



Caries hos børn og unge påvirkes af drikkevandskvaliteten

Arvin, Erik; Bardow, Allan; Bruvo, Maja; Rygaard, Martin; Spliid, Henrik

Published in:
DanskVand

Publication date:
2010

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):

Arvin, E., Bardow, A., Bruvo, M., Rygaard, M., & Spliid, H. (2010). Caries hos børn og unge påvirkes af drikkevandskvaliteten. *DanskVand*, 78(6), 16-19. <http://www.e-pages.dk/danva/88/1/?query=Caries%20hos%20b%F8rn%20p%E5virkes%20af%20drikkevandskvaliteten>

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

6

December 2010
Årgang 78

danskVAND

F R A K I L D E V A N D T I L S P I L D E V A N D

Tema Vandkvalitet



14



Vandhuller i tænderne

Caries hos børn og unge påvirkes af drikkevandskvaliteten

63



Varme fra spildevand

Nyt projekt viser, at der er stort potentiale for at genvinde varme fra rensed spildevand



DANVA
Dansk Vand- og
Spildevandsforening

Vand- og naturplaner

ALECTIA rådgiver om hele vandkredsløbet. Vi arbejder målrettet med at sikre sammenhæng mellem vand- og naturplaner for kommuner og forsyninger:

- **Overblik**
- **Økonomi**
- **Konsekvenser**
- **Klima**
- **Løsninger**

Kontakt ALECTIA for nærmere dialog om behov og løsningsmuligheder

ALECTIA er med 850 ansatte en af landets førende rådgivningsvirksomheder. Vi har 75 dedikerede vand-, natur- og miljøspecialister, der leverer helhedsorienterede tværfaglige løsninger til forsyninger, forvaltninger og private kunder. ALECTIA løser også opgaver inden for byggeri og anlæg, farma, bryggerier, mejerier, fødevarer, hospitaler og arbejdsmiljø.

For mere information
John B. Kristensen
+45 27 138 002

Jens Dyrberg Nielsen
+45 27 138 007

www.alectia.com

ALECTIA

Indhold

Leder: Vandkvalitet i fokus 5	
Nyt fra danva.dk	6
VGP: 2300 forbrugere smagte på vand	6
Drikkevandskvalitet: En dugfrisk status	8
Effektiv grundvandsbeskyttelse ved Sekær og Bøgeskov	13
Caries hos børn og unge påvirkes af drikkevandskvaliteten	16
Smagen af vand	21
Ledelsessystemer i Vandforsyninger	24
Kombination af teknologier revolutionerer overvågning af vandkvaliteten	27
Debat: Nødvendig vandbehandling i Marstal	30
Varmegenvinding fra spildevand	33
Nye perspektiver på blødgøring	36
Hvor hurtigt stiger vandprisen?	42
Temaer for danskVAND 2011	44
Nye tider for DANVA Benchmarking:	46
Status på benchmarking af vandsektoren	47
Indtryk fra IWA verdenskongres og udstilling i Montreal	50
Forbrugerindflydelse	52
Tilknyttet aktivitet	54
Foreningsnyt	58
Dansk Vand Konference gik under jorden	58
G.O. Andrups Grundvandspris	59
Fotokonkurrence	59
Nyt fra leverandørerne	60
Kalenderen	62
Leverandører til VA-forsyninger	64



Forsidefoto:
Dansk Vand Grand Prix på Stændertorvet i Roskilde lørdag d. 4. september 2010.
Foto: Thomas Larsen

Send fotos i 300 DPI til
lr@danva.dk



Skriv til danskVAND

Temaet for februarnummeret er: **Prisloft**

Deadline 3. januar 2011

Kontakt redaktør Lisa Reschefske på lr@danva.dk eller 87 93 35 70

ISSN 1602-3609

Udgivet af DANVA, Dansk Vand- og Spildevandsforening

Udkommer med 6 numre om året
+ Årsmødeavisen

Årgang 78, nr. 6, december 2010

(Afleveret til postvæsenet
30. november 2010)

Abonnementspris

Indland: 690,00 kr. pr. år inkl.
moms.

Løssalg: 105,00 kr. pr. nr. inkl.
moms.

Udland: 840,00 kr. pr. år.

Løssalg: 132,00 kr. pr. nummer.

DANVA

Formand: Tove Bakke Laursen

Sekretariatet:

Direktør Carl-Emil Larsen, ansvh.
VANDHUSET, Godthåbsvej 83,
8660 Skanderborg, T 7021 0055,
F 7021 0056, www.danva.dk
E-mail: danva@danva.dk

Redaktør:

Lisa Reschefske, lr@danva.dk
T 87933570 – M 27125535

I redaktionen:

Birgitte Skjøtt, bs@danva.dk
Lars Fischer, lf@danva.dk

Annonceekspedition:

Else Sømod, es@danva.dk

Abonnement:

Edyta Christiansen, ec@danva.dk

Trykt på TerraPrint silkemat 80 g.

Oplag: 1.700 stk.

Tilmeldt Dansk Oplagskontrol

Medlem af

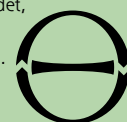


Design og produktion
mediegruppen

Tryk

Jørn Thomsen / Elbo A/S

Synspunkter der fremføres i bladet,
kan ikke generelt tages som
udtryk for foreningens holdning.
Indholdet kan frit citeres mod
tydelig kildeangivelse.



danskVAND

Byens vand

- vådt kaos eller rekreativt åndehul?



Udnyt klimaændringerne kreativt

Voldsomme regnskyl er næsten blevet dansk hverdag. Det samme er ukontrollerede oversvømmelser i vores byer. Det er dyrt for det danske samfund.

Men kaos kan forvandles til rekreative åndehuller. Vi har ekspertise i klimakonsekvenser, bynatur og kreativ udnyttelse af byens vand.

COWI er en førende nordeuropæisk rådgivningsvirksomhed. Vi arbejder med ingeniørteknik, miljø og samfundsøkonomi over hele verden under hensyn til miljø og samfund. COWI er førende på sit felt, fordi vores 5.000 medarbejdere hver især er det på deres.

COWI
www.cowi.dk

Vandkvalitet i fokus

Vandkvaliteten i de danske vandhaner er i verdensklasse. Sammenligner man tal fra DANVAs årlige benchmark på de mikrobiologiske parametre med tal fra udlandet, så ligger de danske vandforsyninger helt i top. Det er flot! Men der er altid plads til forbedringer. Især rentvandstanke er denne sommer efter flere episoder kommet i skudlinjen. Vi har senest i pressen set eksempler på, hvordan rentvandstanke ikke skal se ud; snegle, salamandre, skeletter m.v. Dårlige historier eller eksempler fra selv de mindste vandværker påvirker hele branchens image. Hvis forbrugerne fortsat skal have tillid til det danske drikkevand, er der behov for, at branchen står sammen, men også at der bruges de fornødne ressourcer. Billigst er sjældent bedst!

Vandselskaberne og de små vandværker skal rutinemæssigt tilse og sikre funktionaliteten af sine anlæg. Dette gælder også rentvandstanke. De fleste gør det. Såfremt noget i den rutinemæssige overvågning indikerer problemer, skal dette undersøges nærmere. DANVA har i den sammenhæng tidligere været ude med forslag om obligatorisk DDS, der kan medvirke til at sikre vandkvaliteten. Der er en bred politisk opbakning bag forslaget, så den burde være til højrebenet for miljøministeren. DANVA hjælper også miljøministeren i et udvalgsarbejde, der skal beskrive behovet for det kommunale tekniske tilsyn. I tillæg afholder DANVA medio december en workshop for indbudte med henblik på at udarbejde en vejledning på området.

Men kvalitet er også andet. I Danmark har vi flere steder hårdt vand. Det hårde vand betyder, at forbrugernes brusenicher og kaffemaskiner m.m. kalker til, og undersøgelser peger på, at det hårde vand medfører et unødvendigt højt energiforbrug hos forbrugerne og et større slid på vaskemaskiner m.m. Men blødgøring kan bl.a. også medføre flere kariesudbrud, og derfor skal en undersøgelse, gennemført af DANVA samt By- og Landskabsstyrelsen give et mere nuanceret billede af fordele og ulemper. DANVA vil på baggrund af denne undersøgelse vurdere sin holdning til blødgøring af drikkevand.

Kalkindholdet har også betydning for smagen af drikkevandet. Eller har det? I dette blad kan du læse om Dansk Vand Grand Prix, hvor dommere og forbrugere kårede de kongelige hofleverandører fra Fredensborg Forsyning til at have det mest velsmagende drikkevand. Hårdheden af vandet var en vigtig parameter for dommere og forbrugere. Alligevel konstate-

rer et Forsknings- og udredningsprojekt, gennemført af KE, at kalkindholdet ikke væsentligt bidrager til smagsoplevelsen af vandet, når dette udføres under kontrollerede forhold, mens en anden undersøgelse fra Københavns Universitet definerer kalk som en yderst definerende faktor for, om vand smager godt.

Generelt har vi godt og rent grundvand i Danmark, men det danske drikkevand er i stigende grad truet af forurening. Siden 1997 har de danske vandværker gennemsnitligt lukket to drikkevandsboringer om ugen med indhold af pesticider. Det er ikke kun de "gamle" og nu forbudte sprøjtegifte, der dukker op i drikkevandsboringerne. Også nuværende, godkendte sprøjtegifte. Til at beskytte drikkevandet har vandforsyningsselskaberne kun muligheden for at indgå frivillige aftaler med landmændene om ikke at sprøjte i særligt sårbare områder. Det er omkostningstungt og kompliceret at indgå sådanne aftaler. Derfor har DANVA i længere tid gjort sig til talsmand for obligatorisk udlagte boringsnære beskyttelseszoner. Zonerne skal være sprøjtefrie, og de kan variere i størrelse afhængig af bl.a. boringens ydelse og de geologiske forhold. Med det synspunkt er vi dog indtil nu stødt på døde ører i miljøministeriet. Her vil man i stedet indføre 25 m zoner omkring boringer, hvor erhvervsmæssig og offentlig anvendelse af sprøjtemidler ikke er tilladt. Forslaget bygger ikke på fagkundskab, og det er langt fra tilstrækkeligt for at gennemføre en effektiv beskyttelse af det danske drikkevand. DANVA har indgået en aftale med Landbrug og Fødevarer om indførelsen af beskyttelseszoner omkring de vigtigste boringer og noteret sig, at en samlet opposition i sommer bakkede op om de obligatoriske boringsnære beskyttelsesområder. ■



Foto: Colourbox

Klimaændringerne følger ikke forbrugerpris-indekset

Forsyningssekretariatet gør i sin redegørelse "Udviklingen i priser for vand og spildevand" opmærksom på stigninger på vandprisen på hhv. 42 % for drikkevand og 78 % for spildevand. DANVAs formand Tove Bakke Laursens reagerede med denne udmelding i en pressemeddelelse:



"Forsyningssekretariatets udredning er økonomisk skrivebordsarbejde, og den mangler dybde, fordi den ikke peger på årsagerne til stigningerne i vandprisen. Der er foretaget massive investeringer i rør, bassiner og nye anlæg, bl.a. fordi vi har oplevet en kraftig ændring i klimaet. Samtidig har selskaberne fået nye udgifter til revisorer og advokater pålagt, udgifter, der kan føres direkte tilbage til vedtagelsen af vandsektorloven."



Intelligent forvaltning af oversvømmelser

DANVA samlede den 4. oktober en lang række aktører til en workshop om håndtering af regnvand og samarbejde på tværs for at forebygge oversvømmelser og skader. Workshoppen havde fokus på:

- Behovsafklaring
- Ansvarsfordeling
- Nytænkning (teknologi og samarbejde)

Workshoppen blev efterfulgt af en temadag den 5. oktober med præsentation af forslag og ideer fra workshoppen samt oplæg fra eksterne samarbejdspartnere.

Læs reportage på www.danva.dk



Kgl. Hofleverandør af postevand, Fredensborg Forsyning vandt Dansk Vand Grand Prix 2010. Fra venstre ses Eivind Blakø, Henrik Pretzmann, Karen Ellemann og Henrik Hansen. (Foto: Jacob Rye Kobber).

mindre end 2.300 forbrugere havde her smagt på verdensklasse vand fra de danske haner og sammen med dommerne sendt de 13 finalister til København.

Dansk vand – en særlig gave

I København smagte tre vineksperter, flankeret af Teknik- og Miljøborgmester i København Bo Asmus Kjeldgaard sig gennem vandene og sammen med forbrugerne fandt de vinderne af dette års Vand Grand Prix. Vinderen blev Fredensborg Forsyning, med en vand med god balance mellem hårdhed og blødhed, fin længde og afslutning. Fredensborg Forsyning vandt dermed en check på 50.000,- der var sponsoreret af Krüger og øremærket til et vandprojekt i Tanzania. 2. pladsen gik til Århus Vand, mens TRE-FOR Vand blev nummer 3.

Miljøminister Karen Ellemann overrakte præmierne til de heldige vindere. I sin tale understregede hun, at vi, når vi snakker om drikkevand i Danmark, ikke tænker på "fancy kildevand på smarte flasker. Det vand, vi har i Danmark, er helt unikt. Det er en særlig gave at have grundvand, der ikke bare er renere end det smarte kildevand, men også vand, der smager bedre. Det er et kvalitetsmærke at være med i Dansk Vand Grand Prix."

LF

VGP: 2300 forbrugere smagte på vand

Dansk Vand Grand Prix var i år flyttet ud på pladser i Kolding, Roskilde, Århus, Aalborg og København, og 2300 danskere pegede sammen med vineksperter på dette års mest velsmagende drikkevand.

Miljøminister Karen Ellemann sammenfattede Dansk Vand Grand Prix 2010 med ordene: At fejre det danske drikkevand er altid en festdag! Og skoene var da også pudset, håret var sat og den røde løber rullet ud, da

13 vandforsyninger den 4. oktober i år dykede om titlen Danmarks mest velsmagende drikkevand. Håret blev dog hurtigt rodet, for det var en stormfuld efterårsdag på Axeltorv i København, da dommer og forbrugere skulle pege på den forsyning, der skulle løbe med titel, hæder og ikke mindst præmien på 50.000,- kr.

Forud for finalen havde 57 vandforsyninger deltaget i fire indledende runder. Ikke

KØRER DU STADIG I DEN SAMME BIL?



Du har sikkert allerede skiftet bilen, er det så ikke også tid til at skifte pumpen?

– Vi taler om driftsøkonomi og driftssikkerhed

Rundt på landets lidt større vandværker står der en hel del gamle blokpumper, end suction-pumper, støbejernpumper – *kært barn har mange navne*. Mange af disse pumper er langt over tyve år gamle og er dermed fra en tid, hvor vandforbruget typisk var markant

højere end forbruget i dag. Der er siden sket store fremskridt inden for udviklingen af motorer og pumper. Kontakt Grundfos, hvis du ønsker et pumpetjek – dit vandværk skulle jo nødt på værksted.



Loren Ramsay, ALECTIA



Peter Møller Duch, ALECTIA

Drikkevandskvalitet: En dugfrisk status

Der skrives meget om drikkevandskvalitet i danske dagblade og tidsskrifter. Det hedder sig, at grundvandet i Danmark er så rent, at der kun er behov for en simpel vandbehandling og at vores drikkevand er meget velsmagende med kvalitet i verdensklasse. Samtidig kan man læse om problemer, der fører til overskridelser af kvalitetskrav, lukkede borer og kokeanbefalinger. Hvad er sandheden? Er kvaliteten af vores vand god eller dårlig?

Svaret afhænger nok mest af ens personlige holdning til hvad vi vil acceptere. Er det f.eks. i orden, hvis kun en enkelt af de mange parametre, der analyseres for i drikkevandet overskrider kvalitetskravet en smule? Og hvor mange vandværker på landsplan må have en overskridelse for at vi stadig generelt har godt drikkevand i Danmark? Vi vil overlade det til læseren at svare på disse spørgsmål.

Denne artikel bidrager til kvalitetsdiskussionen ved at fremlægge en helt ny opgørelse over grundvands- og drikkevandskvaliteten i Danmark. Måske vil nogle af konklusionerne overraske.

Vandprøver i Danmark

Hvert år bliver der udtaget og analyseret tusindvis af vandprøver. Her er det vigtigt at skelne mellem grundvand (også kaldet råvand, hvis det indvindes til drikkevandsproduktion) og drikkevand (hvor vandet har gennemgået en behandling og er klar til at blive sendt ud til forbrugere). Hovedparten af vandprøverne udtages som følge af lovbestemte opgaver i forbindelse med tilsynsbekendtgørelsen og GRUMO-programmet og indberettes af analyselaboratorierne til den nationale database Jupiter som drives af De Nationale Geologiske Undersøgelser (GEUS).

Resultater fra grundvandsanalyser (GRUMO) rapporteres årligt af GEUS mens drikkevandsanalyser for større vandværker rapporteres hvert tredje år af By- og Landskabsstyrelsen. Den nyeste GRUMO-rapport er baseret på prøver udtage

get i 2008, mens den nyeste drikkevandsrapport er baseret på perioden 2005-2007.

Datagrundlaget for denne artikel

Vores opgørelse er baseret på data, der fandtes i Jupiter d. 14. september 2010. Vi har benyttet analyser af grundvandsprøver udtaget i indtag i borer der anvendes til vandforsyning. Hermed forsøger artiklen ikke at beskrive kvaliteten af grundvandsressourcen generelt da analyser fra borer, der nu er sløjfet, borer med ungt vand på vej ned til indvindingsmagasinet (herunder mange GRUMO-borer) og borer ved forureningsundersøgelser er udeladt.

Vi har desuden benyttet resultater fra analyse af drikkevandsprøver som i Jupiter optræder som udtaget ved afgang fra aktive, almene vandværker. Prøver udtaget på lednings-

Parameter	Det anvendte kvalitetskrav	Antal analyser	Antal overskridelser	Andel overskridelser
jern	0,1 mg/l	8.867	7.311	82,5 %
mangan	0,02 mg/l	8.792	6.665	75,8 %
ammonium	0,05 mg/l	8.629	6.531	75,7 %
methan	0,01 mg/l	4.463	2.054	46,0 %
aggressiv kulsyre	2 mg/l	8.194	3.022	36,9 %
svovlbrinte	0,05 mg/l	1.303	242	18,6 %
fosfor	0,15 mg/l	8.746	1.728	19,8 %
nitrit	0,01 mg/l	8.710	1.814	36,9 %
arsen	5 µg/l	7.346	1.078	14,7 %
BAM	0,1 µg/l	8.404	273	3,2 %
E. coli	0/100 ml	115	2	1,7 %
fluorid	1,5 mg/l	8.425	195	2,3 %
nikkel	20 µg/l	8.397	196	2,3 %
nitrat	50 mg/l	8.856	187	2,1 %
NVOC	4 mg/l	8.413	493	5,9 %

Tabel 1: Den seneste prøve med det omtalte stof fra perioden 2000 - 2010 udtaget i indtag i borer med aktuel anvendelse: 'Vandværksboring', 'Vandforsyningsboring / nødvandforsyningsboring / sænkning' eller 'Vandindvindingsboring, reserve'.



Figur 1 Er Danmarks vandkvalitet god eller dårlig? Farvetal er en af de parametre, der måler vandkvalitet – de fleste parametre kan ikke bedømmes visuelt. Billedet til højre viser et problem med forbrugernes stikledning og ikke et grundvandsressource eller vandbehandlings problem.

nettet og hos forbrugere er udeladt. Hermed er resultaterne vinklet mod vandværkernes produktion frem for forbrugernes vandkvalitet.

Vi har bestræbt os på, at gennemføre en 'stram' udvælgelse af data, og tydeliggøre, hvilke data der er anvendt i de enkelte opgørelser (se metadata sidst i artiklen). Der er anvendt oplysninger fra perioden 2000 - 2010 og alle opgørelser er baseret på den senest tilgængelige analyse af hvert af de undersøgte stoffer.

Parameter	Det anvendte kvalitetskrav	Antal analyser	Antal overskridelser	Andel overskridelser
turbiditet	0,3 TU	2.782	678	24,4 %
farvetal	5 mg Pt/l	2.771	500	18,0 %
nitrit	0,01 mg/l	2.817	411	14,6 %
ammonium	0,05 mg/l	2.816	301	10,7 %
aggressiv kulsyre	2 mg/l	2.760	253	9,2 %
mangan	0,02 mg/l	2.817	236	8,4 %
jern	0,1 mg/l	2.824	216	7,6 %
kim 22	50 CFU/ml	2.386	163	6,8 %
arsen	5 µg/l	865	39	4,5 %
BAM	0,1 µg/l	2.741	19	0,7 %
E. coli	0/100 ml	989	2	0,2 %
fluorid	1,5 mg/l	2.815	23	0,8 %
nikkel	20 µg/l	1.792	12	0,7 %
nitrat	50 mg/l	2.819	15	0,5 %
NVOC	4 mg/l	2.801	75	2,7 %

Tabel 2: Den seneste prøve med det omtalte stof fra perioden 2000 - 2010 udtaget ved afgang vand-værk på aktive, almene vandværker.

Grundvand (råvand)

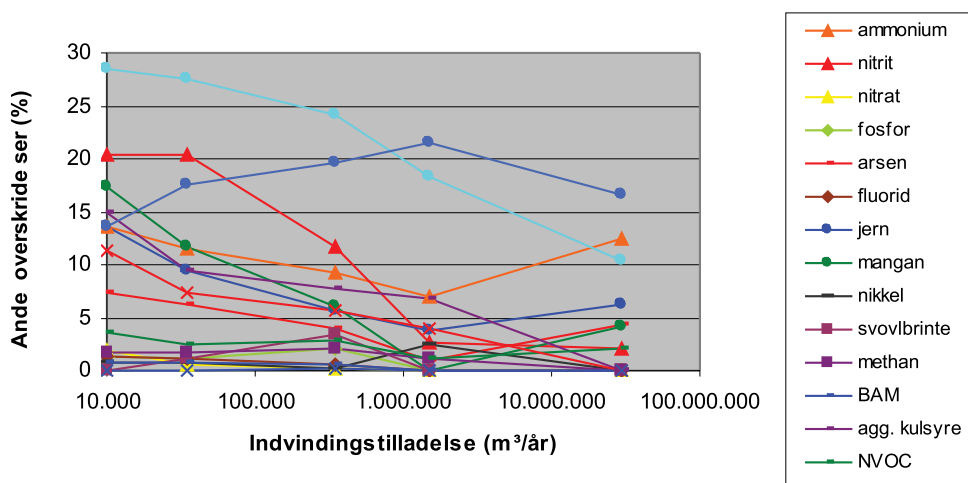
For at kunne vurdere prøverne, skal de måles mod et kvalitetskrav. Vi har anvendt de krav som gælder for drikkevand, da de parametre som kræver vandbehandling dermed fremhæves. Tabel 1 viser de otte parametre, der oftest overskrider de anvendte kvalitetskrav sammen med et udvalg af andre interessante parametre. For at undgå at indtag med mange prøver er overrepræsenteret, er opgørelsen baseret på den seneste prøve i perioden i hvert indtag med en analyse for den pågældende parameter.

Parametrene i tabellens øvre del er alle naturligt forekommende, og kan fjernes ved simpel vandbehandling. Derfor er deres forekomst ikke bekymrende, såfremt koncentrationerne ikke er for høje. Fosfor er en undtagelse, da den kun fjernes ved en simpel vandbehandling såfremt der er tilstrækkelig jern i råvandet. Den store hyppighed af overskridelser for nitrit kan skyldes omdannelse af ammonium i prøveflasken under opbevaring før analyse på laboratoriet.

Overskridelser af kvalitetskrav for de udvalgte parametre nederst i tabellen er ofte alvorlige for et vandværk, da disse parametre ved vandbehandling typisk kun fjernes i begrænset omfang. En række af de borer, der indgår i opgørelsen er således ikke egnede til drikkevandsproduktion.

Drikkevand

For at kunne vurdere prøverne af drikkevandet, kan de måles mod et kvalitetskrav. Ikke alle parametre har kvalitetskrav ved afgang vandværk. Derfor har vi ved vurderingen valgt det skrappeste krav for drikkevand. Tabel 2 viser de



Figur 2: Baseret på oplysninger som i tabel 2 suppleret med størrelsen af indvindingstilladelsen for aktive, almene vandværker, hvor året for tilladelsens udløb er 2010 eller senere og den tilladte mængde er større end 0 (nul) og tilladelsen ikke optræder som 'bortfaldet'.

Under databehandling har vi konstateret enkelte inkonsistente oplysninger i datagrundlaget. Det har ved forberedelsen af data til denne artikel ikke været muligt at tage højde for uregelmæssigheder i det anvendte data.

otte parametre, der oftest overskrider kravene sammen med et udvalg af andre interessante parametre. For at undgå at vandværker med mange analyser i perioden er overrepræsenteret, er opgørelsen baseret på den seneste prøve fra hvert aktivt, alment vandværk med en analyse for den pågældende parameter. I modsætning til Tabel 1 er hver overskridelse problematisk, da kvalitetskravene er gældende ved lov (med mindre vandværket har fået dispensation). Som det ses overskrider de otte mest problematiske parametre kvalitetskravene hos 7 - 24 % af vandværkerne.

Det er en interessant iagttagelse, at alle otte parametre øverst i tabellen er såkaldte "behandlingsparametre", dvs. de parametre, der kan fjernes ved vandbehandling. Hermed er selve vandbehandlingen den mest nærliggende årsag til de hyppige overskridelser, og ikke kvaliteten af grundvandsressourcen. Når man kigger nærmere på de otte parametre, er flere af dem forbundet. For eksempel kan for dårlig jernfjernelse medføre en samtidig overskridelse af krav til turbiditet og farvetal. Disse problemer skyldes ofte skylleprocessen, dvs. en driftsparameter. Ligeledes er overskridelserne for nitrit og ammonium forbundet, da ammonium i behandlingsprocessen omdannes til nitrat via nitrit. Disse problemer skyldes ofte utilstrækkelig opholdstid i filtrene, dvs. en anlægsparameter. Hermed står uhensigtsmæssig skylning og nitrifikation for den største del af overskridelserne.

En subjektiv gennemgang af rapporter fra Miljøcentrenes ressourcekortlægning viser, at der generelt er meget lidt fokus på de otte parametre, der egentlig driller vandværkerne. Man kan naturligvis anlægge den synsvinkel, at vandværkerne har ansvar for at løse disse problemer i forbindelse med vandbehandling. Men når det vides, at f.eks. 10,7 % af vandværkerne ikke fjerner tilstrækkeligt ammonium, kunne en øget fokus på denne parameter i ressourceundersøgelser fremme vores drikkevandskvalitet i sidste ende.

De fleste parametre under strengen i tabellen indikerer et ressourceproblem, da de generelt ikke fjernes i særlig stor grad ved vandbehandling. For at undgå overskridelser, skal man derfor finde en bedre grundvandsressource at indvinde råvand fra eller benytte sig af avanceret vandbehandling.

Er der sammenhæng mellem vandværkernes størrelse og forekomsten af overskridelser? Dette spørgsmål belyses af Figur 2, hvor andelen af overskridelser vises som funktion af vandværkets størrelse. De anvendte parametre svarer til hvad der er vist i Tabel 2. Der er anvendt fem størrelseskategorier fra tilsynsbekendtgørelsen (0-10.000, 10.000-35.000, 35.000-350.000, 350.000-1.5 mio. og > 1,5 mio. m³/år). Der er en tendens til at de mindre vandværker har relativt flest overskridelser, men billedet er ikke entydigt, og de store vandværker har også problemer med at overholde kvalitetskravene.

Konklusioner

Der foreligger et stort datamateriale i Jupiter vedrørende grundvands- og drikkevandsanalyser. Behandling af disse data er en udfordring og der er risiko for at selve databehandlingen kan fordreje konklusionerne. Derfor er det vigtigt at oplyse de anvendte udvælgelseskriterier. Resultater viser, at de seneste analyser af de otte parametre overskrider i 4 - 25 % af de aktive, almene vandværker. Disse otte parametre er såkaldte vandbehandlingsparametre, der kan fjernes på velfungerende vandværker, såfremt koncentrationerne ikke er for høje. Generelt set har en større procentdel af små vandværker overskridelser, men der findes også overskridelser hos store vandværker. Denne opgørelse tager ikke stilling til hvilke overskridelser der er mest alvorlige for sundheden.

Metadata

Data er udtrukket fra Jupiter databasen hos GEUS d. 14. september 2010. Der er set nærmere på stoffer med følgende standat koder: 46 (turbiditet), 61 (farvetal-Pt), 304 (CO₂), 380 (NVOC), 1011 (NH₄), 1051 (NO₂), 1176 (NO₃), 1376 (P), 1511 (As), 2022 (F), 2041 (Fe), 2086 (Mn), 2101 (Ni), 2181 (HS), 2501 (CH₄), 2712 (BAM), 9029 (Kimalt 22Gr KING B), 9186 (E. coli). ■

Uponor IQ – et komplet system til behandling af overfladevand for hele samfundet



Uponor IQ er et system til overfladevand, der kan anvendes til jord- og skovbrug, transport og kommunale projekter



Uponor IQ – investering i fremtiden

Alle taler om de stigende regnvandsmængder og udfordringerne med at håndtere regnvandet – vi gør noget ved det! Uponor IQ er systemløsningen med forskellige regnvandsprodukter i dimensioner lige fra 110 til 2500 mm til afledning af overfladevand!

Den internationale Uponor-koncern er en af de førende leverandører af systemløsninger til VVS og indeklimateknik inden for bolig- og erhvervsbyggeri i Europa og Nordamerika samt markedsleder inden for rørsystemer til infrastrukturen i Norden.

Læs mere om vore systemer og produkter på Uponor.dk

uponor

Ømme muskler og manglende overblik?



Ineffektive arbejdsgange kan give ømme muskler og manglende overblik. Ømheden kan behandles med lidt trigger point terapi, men den har det med at komme igen. Opnå varig virkning med en branchespecifik it-løsning fra Elbek & Vejrup og undgå flygtig symptombehandling samtidig med, at du får overblik over ressourcer og økonomi.

Hos Elbek & Vejrup har vi mere end 14 års erfaring i at udvikle brugervenlige it-løsninger baseret på Dynamics NAV, .NET, Share-Point og CRM. Vores konsulenter har et indgående kendskab til forsyningsvirksomheder, så de forstår dine udfordringer og kan tilpasse løsningen til dine behov. Og vi er med dig hele vejen fra foranalyse over implementering til oplæring og efterfølgende support samt den videre forretningsudvikling med understøttelse af it-værktøjer.

Som noget nyt kan vi nu også levere eget FAS-system - en integreret Microsoft Dynamics NAV-løsning, ligesom vi også kan levere løsninger til affalds- og renovationsområdet.

Læs mere på:

elbek-vejrups.dk/forsyning eller ring på 26 87 07 59

En brancheløsning giver ganske enkelt et bedre resultat!

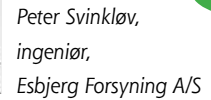
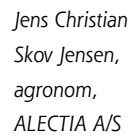
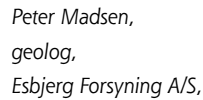
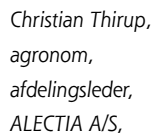
Trigger point terapi
afhjælper myoser
og muskelsmerter



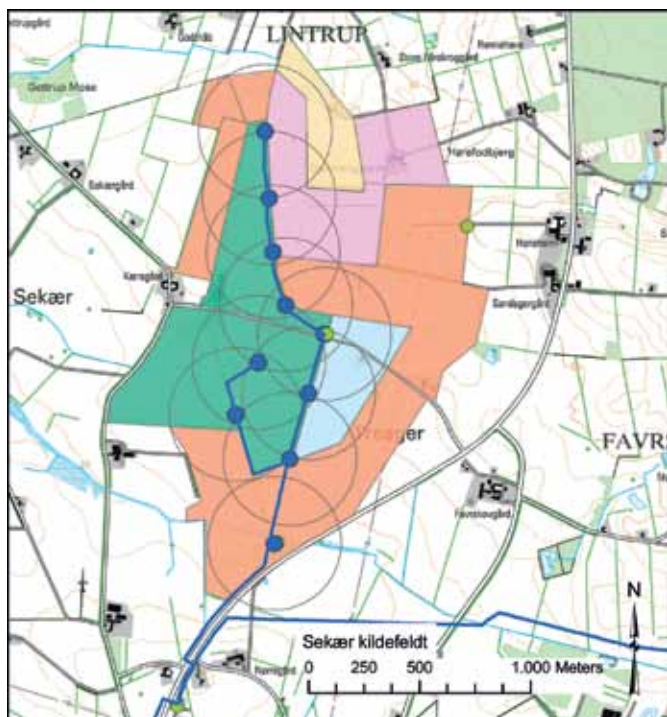
Udvalgte referencer:

Kalundborg Forsyning, Ringsted Forsyning,
Silkeborg Forsyning og Århus Vand & Spildevand





13

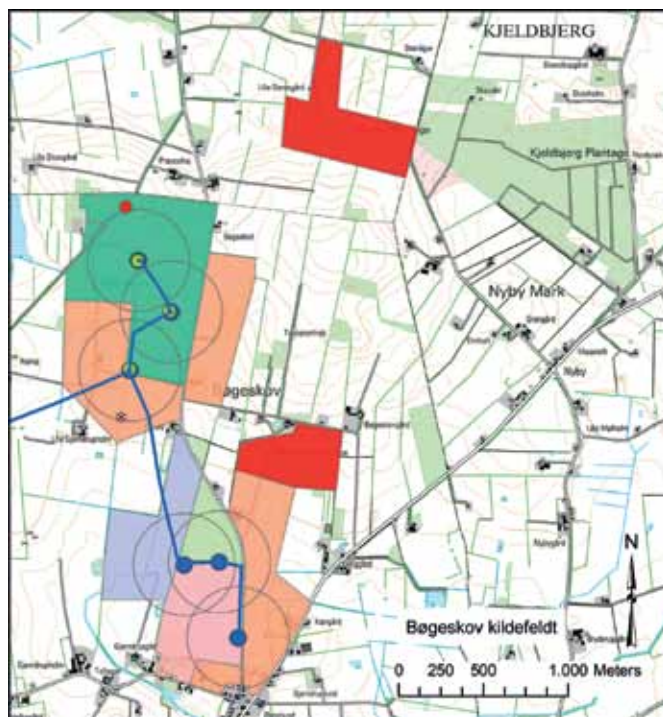


Figur 2: Arealer ved Sekær, hvorpå der er eller ønskes indgået permanente dyrkningsaftale.

et led i fremtidssikringen af kildefelterne, konverteres disse aftaler i dag til permanente tinglyste aftaler, som primært omfatter, at der i al fremtid ikke må anvendes pesticider på arealerne.

Grundvandsbeskyttelse med baggrund i Indsatsplan og BNBO?

I 2006 vedtog Ribe Amt en indsatsplan for området. Af indsatsplanen fremgår, at kildefelterne ved Sekær og Bøgeskov overordnet set er velbeskyttet. Samtidig fremgår det dog, at der er Ønske om dyrkningsaftaler med landbrug og skovbrug indenfor kildepladszonen på 300 m /1/. I 2007 udgav Miljøstyrelsen en vejledning til udpegning af BoringsNære BeskyttelsesOmråder (BNBO), som beskriver muligheden for at udpege områder, hvor kommunen kan give pålæg om ikke at anvende bla. pesticider /2/. Indsatsplanen og BNBO-vejledningen giver dog ikke umiddelbart Esbjerg Forsyning særlig gode muligheder for at gennemføre den ønskede grundvandsbeskyttelse. For at en indsatsplan kan anvendes som et effektivt værktøj til grundvandsbeskyttelse skal flere elementer være opfyldt. 1) Indsatsbehovet skal være klart beskrevet med mål og prioritering og 2) Kommunen skal vise vilje til ekspropriation, hvis der ikke kan indgås frivillige aftaler, hvilket i dette tilfælde vil sige en byrådsbeslutning herom i Vejen Kommune /3/. Ingen af elementerne er i dette tilfælde opfyldt. Hvis grundvandsbeskyttelsen gennemføres ved ekspropriation eller frivilligt under ekspropriationslignende vilkår, er erstatningen skattefritaget, hvilket stiller lodsejeren økonomisk bedre, end hvis aftalerne indgås uden mulighed for ekspropriation.



Figur 3: Arealer ved Bøgeskov, hvorpå der er eller ønskes indgået permanente dyrkningsaftale.

Pålæg fra kommunen om ingen anvendelse af pesticider indenfor BNBO mod fuld kompensation ville ligeledes kræve en byrådsbeslutning i Vejen Kommune. Samtidig er det ikke fuldt afklaret, om Miljøbeskyttelseslovens § 24 generelt giver kommunerne hjemmel til at kunne påbyde ophør med brugen af pesticider mv. indenfor BNBO.

Frivillige aftaler

Hvorfor er det så alligevel lykket for Esbjerg Forsyning at indgå frivillige aftaler?

Aftalerne ved Sekær og Bøgeskov indgås først og fremmest på arealer indenfor BNBO, hvilket vil sige indenfor 200 – 300 meter omkring boringerne. Alt efter markform, bliver arealerne dog ofte noget større. Da ekspropriations-værktøjet ikke er aktiveret, indgås aftalerne udelukkende på frivillig basis. Ved langsigtet planlægning og en vedholdende indsats er det til dato lykket Esbjerg Forsyning, bistået af ALECTIA, at indgå aftaler på sammenlagt 160 ha, hvor der i al fremtid ikke må anvendes pesticider. Sammenlagt ønskes der indgået aftaler på ca. 250 ha, som fremgår af figur 2 og 3.

En af årsagerne til at det er lykket at indgå frivillige aftaler er, at der i første omgang blev indgået tidsbegrænsede aftaler med en række landmænd i området. De har så kunnet vænne sig til driftsformen, uden den store risiko. Efterfølgende har skridtet til at overgå til en varig aftale ikke været så stor, og naboerne har også haft tid til at blive inspireret til selv at indgå en aftale. Interessen for at indgå aftaler har således bredt sig i de to områder.

En anden årsag til at det er lykket, er at vi har haft god tid, men har været vedholdende. En forhandling afsluttes



Figur 4: Kildepladszonen ved Bøgeskov, som nu dyrkes uden brug af pesticider.

altid med et skriftligt tilbud, som gælder f.eks. i to år. Den lange frist er sat i erkendelse af, at det er en stor beslutning for lodsejeren. Der er således taget højde for, at det måske ikke passer at indgå aftale nu, men først f.eks. et år senere. Vi oplever stor variation i målgruppen, nogle kan være yngre mennesker med visioner og fremadrettet effektive mål med deres bedrift. Andre er ældre landmænd med bortforpagtninger, som tænker mere på afvikling. Derfor er det også vigtigt, at der i processen er tilknyttet personer, som forstår at omsætte den grundvandsfaglige viden til dyrkningsmæssig praksis, og som efterfølgende kan skrive de nødvendige vilkår i et forslag til dyrkningsaftale, som begge parter kan stå inde for.

Frivillige aftaler synliggør, at vi sammen med lodsejeren er fælles om tiltaget, og aftalerne er baseret på en fælles opfattelse af vandforsynings og lodsejers behov. En frivillig aftale skaber partnerskab og større forståelse for overholdelse af aftalen, end der ville kunne opnås ved ekspropriation.

Et vigtigt element ved en aftale er kontrol om overholdelsen heraf. Hvert eller hvert andet år udføres der således en kontrolgennemgang af arealerne. Det er ligeledes en god lejlighed til få en uformel snak med lodsejerne, som er med til at sikre det gode forhold fremadrettet.

Er det dyrt at indgå permanente dyrkningsaftaler?

Prisen har ligget i intervallet kr. 10 – 50.000 pr. ha. De nuværende aftaler og yderligere ønsker inden for BNBO vil tilsammen koste ca. 10 mio. kr. Kildefelterne repræsenterer anlægsomkostninger på ca. 120 mio. kr. På 30 år vil der blive indvundet ca. 120 mio. m³ grundvand, hvorfor afskrivning af dyrkningsaftalerne kan udregnes til ca. 8 øre pr. m³ eller 8 % af afskrivningen af hele anlægget. Hvis der regnes med forrentning bliver beløbene ca. dobbelt så store. Om det er en fornuftig disposition kan kun tiden vise, men hvis det lykkes at sikre rent grundvand fra kildefelterne er det til en lav pris i forhold til alternativ håndtering af en forureningssituation.

Gennem planlægning og en vedholdende indsats er det lykkedes for Esbjerg Forsyning at indgå permanente aftaler om ingen brug af pesticider på hovedparten af de boringsnære arealer ved forsyningens vigtigste kildefelter.

Behovet for indgåelse af aftalerne er fagligt begrundet og kan henføres direkte til specifikke borer og kildepladser. Derfor bør udgifterne også kunne indgå direkte i beregningerne af prisloftet. ■



Erik
Arvin



Allan
Bardow



Maja
Bruvo



Martin
Rygaard



Henrik
Spliid

Caries hos børn og unge påvirkes af drikkevandskvaliteten

Ny undersøgelse viser, at drikkevandets indhold af calcium har afgørende betydning for tandsundheden blandt børn og unge



Den gennemførte undersøgelse har vist, at foruden den kendte effekt af fluorid har drikkevandets indhold af calcium en beskyttende virkning mod caries. Dette er en ny opdagelse. En reduktion af vandets indhold af calcium med 100 mg/l kræver tilsætning af 0,6 mg/l fluorid for at opnå cariesneutralitet, dvs. ingen stigning i cariestilfældene. Den opnåede nye viden om calciums virkning har væsentlig interesse i forbindelse med vurdering af konsekvenserne af f.eks. blødgøring og afsaltning af vand og ved brug af alternative vandressourcer.

Det har været kendt i cirka 70 år, at drikkevandets indhold af fluorid beskytter mod udvikling af caries. Emnet blev første gang præsenteret ved Dansk Vandteknisk Forenings årsmøde i 1958, hvor professor i odontologi ved Danmarks Tandlægehøjskole Poul Pedersen fortalte om fluorids virkning. Siden da er der ikke sket noget i Danmark. Dette på trods af, at caries nogle steder er et væsentligt problem selv om der anvendes fluoridholdigt tandpasta.

Denne artikel præsenterer resultaterne af et studie udført af Tandlægehøjskolen ved Københavns Universitet og Danmarks Tekniske Universitet om sammenhængen mellem dental caries hos børn og unge og drikkevandskvaliteten i Danmark. Det påvises, at forskellige vandbehandlingsmetoder, der påvirker vandets hårdhed og fluoridindhold, nemlig blødgøring og afsaltning af brakvand og havvand, har stor betydning for forekomsten af huller i tænderne hos 15-årige skolebørn. Derudover findes der en række økonomiske konsekvenser af at ændre drikkevandets sammensætning mht. calcium og fluorid.

Caries og drikkevandskvalitet

Fluorid, der er en naturlig komponent i drikkevand, er et problem både ved for høj og for lav koncentration. En del



steder i verden er der så høje fluoridkoncentrationer, f.eks. 5-10 mg/l at tænder brunfarves (dental fluorose) og knogler misdannes. Lave fluoridkoncentrationer er også et problem, f.eks. < 0,1 mg/l, fordi dette i væsentlig udstrækning fremmer caries. WHO og EU foreskriver en maksimal koncentration på 1,5 mg/l. Men der findes ingen nedre grænse!

Koncentrationen af fluorid i dansk grundvand varierer meget. I Vestjylland og nogle steder i Nordjylland forekommer koncentrationer på ca. 0,1 mg/l, mens der f.eks. på Sydsjælland og på Bornholm forekommer koncentrationer på mere end 1 mg/l.

Caries måles ved hjælp af en parameter, der hedder DMF-S. Det står for "Decayed", "Missing" og "Filled" "Surfaces", altså nedbrudte, mistede og fyldte (plomberede) tandoverflader.

Flere huller i Vestjylland

Forekomsten af caries hos 52.057 børn og unge i Danmark blev i 2005 kortlagt i en undersøgelse af Ekstrand et al. Det viste sig, at forekomsten af caries varierede meget, (som det fremgår af figur 1). Især i Vestjylland og Nordjylland var forekomsten af caries høj, DMF-S ca. 5, hvorimod der f.eks. på Sydsjælland, ved Køge Bugt og på Bornholm kun var 1-2

cariestilfælde. Konklusionen på undersøgelsen var, at forskellen i væsentlig grad kunne forklares ved forskellene i drikkevandets fluoridkoncentration.

Kunne der være en yderligere forklaring?

Baggrunden for yderligere at undersøge sammenhængen mellem caries og drikkevandskvalitet var en formodning hos forfatterne af denne artikel om, at andre stoffer i drikkevandet end fluorid kunne påvirke udbredelsen af caries. Derfor blev de tidligere cariesdata for de 52.057 børn og unge koblet til 22 vandkvalitetsparametre, der normalt bruges til at karakterisere drikkevandskvaliteten. Der blev udført en statistisk undersøgelse ved hjælp af programmet R til identifikation af de betydningsfulde stoffer i drikkevandet og efterfølgende til kvantificering af deres effekt på caries.

Calcium har også en effekt

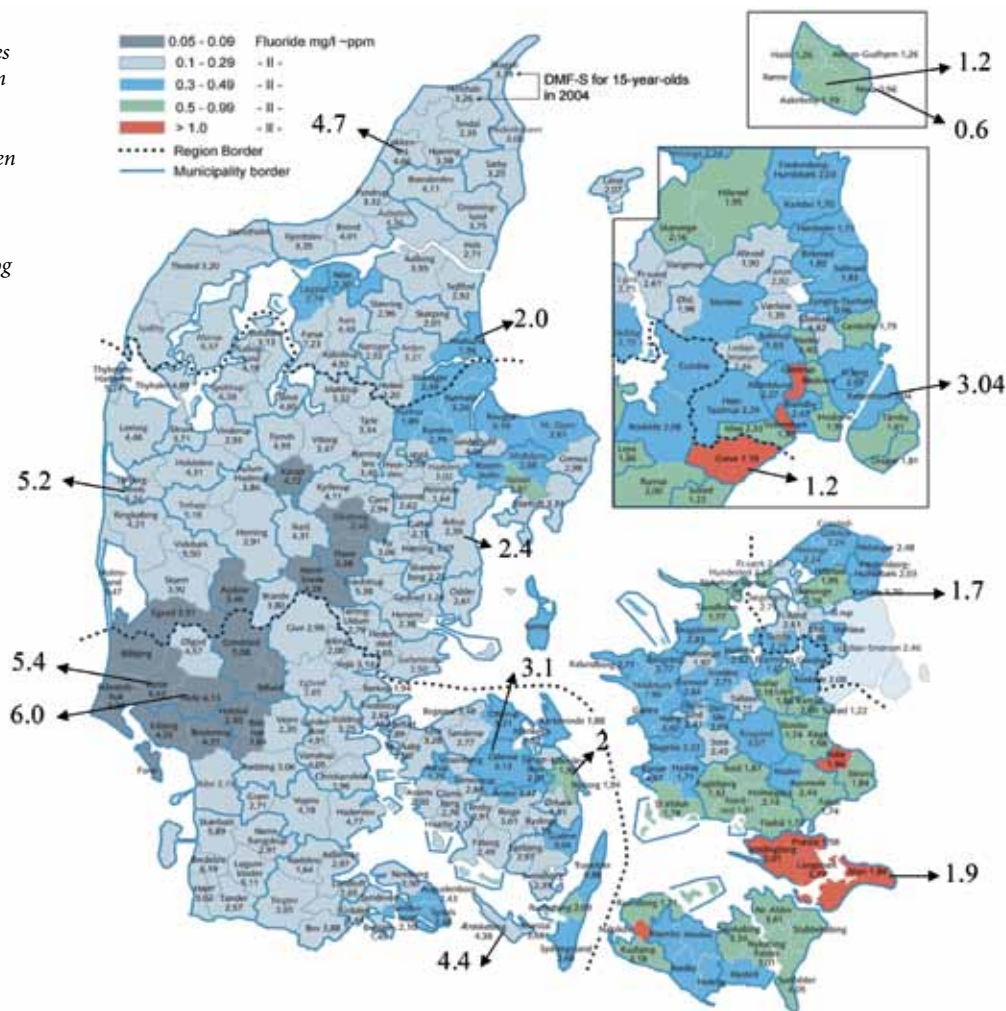
Den statistiske undersøgelse viste, at foruden fluorid (F-) har calcium (Ca + +) en væsentlig effekt, begge ioner beskytter mod caries. Resultaterne af den simple F/Ca-model er vist i figur 2, der indeholder den kvantitative sammenhæng mellem caries (DMF-S) og koncentrationerne af fluorid og calcium i mg/l. Figuren viser variationer i cariestilfælde fra 1 til 5 DMF-S. Det fremgår af ligningen i figur 2, at gennemsnitskoncentrationerne i Danmark af fluorid og calcium er 0,33 mg F/l, henholdsvis 83,5 mg Ca/l. Dermed bliver den gennemsnitlige forekomst af caries ca. 2,9 DMF-S. Parametrene i modellen har en høj signifikans ($p < 0,0001$) og sammenhængen kan forklare 45% (R^2) af variationen i caries, resten af variationen tilskrives bl.a. socio-økonomiske forhold.

Foruden fluorid og calcium havde pH, klorid, og bicarbonat en effekt på caries, men ved at tage en mere kompleks model i betragtning steg R^2 værdien kun fra 45% til 51%.

Om forfatterne:

Erik Arvin er professor i vandforsyning på DTU Miljø; Allan Bardow er lektor med speciale i spyt- og tandkemi på Odontologisk Institut, Københavns Universitet; Maja Bruvo er Ph.D. ved Odontologisk Institut, Københavns Universitet; Martin Rygaard er adjunkt i urbane vandsystemer på DTU Miljø; Henrik Spliid er professor i anvendt statistik på DTU Informatik.

Figur 1. Fordelingen af caries i Danmark. Caries målt som DMF-S er angivet inde i de enkelte (gamle) kommuner. Farverne afspejler fordelingen af fluorid i drikkevandet. K. Ekstrand et al. Relationen mellem fluoridindholdet i kommunernes drikkevand og caries, Tandlægebladet, nr. 10/2005".

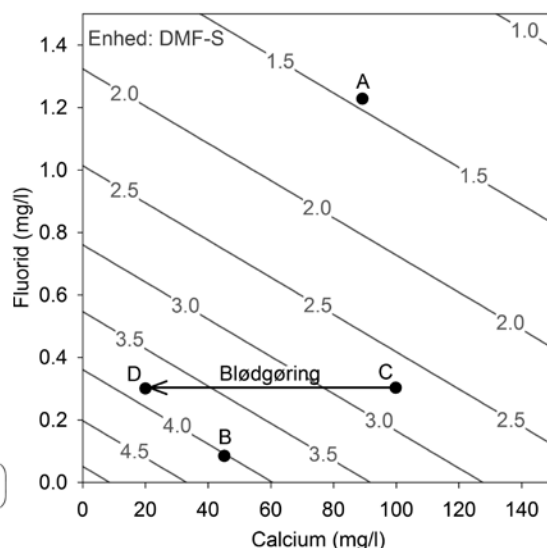


Figur 2. Effekt af fluorid og calcium (mg/l) på caries. Dette er dels vist grafisk og dels vha. et eksponentielt ligningsudtryk. Forventede DMF-S værdier for forskellige landsdele beregnet af ligningsudtrykket. I ligningen er fluorid- og calciumkoncentrationerne normaliseret ved subtraktion af gennemsnitskoncentrationen på landsbasis og ved division med standardafvigelsen.

A: Sydsjælland
B: Vest- el. Nordjylland
C: Typisk østdansk grundvand
D: Blødgjort grundvand

Relation fundet på baggrund af dansk vandkvalitet (Bruvo mfl. 2008, (Ca: 31.4-162.3 mg/l; F: 0.06-1.61 mg/l):

$$DMF-S = \exp \left(1.05 - \frac{0.18(F - 0.33)}{0.25} - \frac{0.11(Ca - 83.53)}{25.63} \right)$$



Højere pH og bicarbonat reducerer caries, hvorimod højere kloridkoncentration øger caries.

Man kan ud af den simple F/Ca-model udlede, at hvis man ændrer på koncentrationerne af calcium og fluorid, men samtidigt ønsker "caries-neutralitet", dvs. uforandret antal cariestilfælde, så er substitutionsforholdet: $CF = -0.006 C_{Ca}$. Det betyder, at hvis f.eks. calcium reduceres med 100 mg/l, så skal der tilsættes 0,6 mg/l fluorid. Substitutionsforholdet F/Ca er altså 0,6%.

Konsekvenser af forskellig vandkvalitet og vandbehandling

I figur 2 er vist den beregnede forekomst af caries i forskellige situationer. Punkt A repræsenterer f.eks. en vandforsyning på Sydsjælland med relativt høj calcium og fluorid, hvor DMF-S er 1,5. Punkt B repræsenterer en vandtype med ringe indhold af calcium og fluorid. Her er DMF-S ca. 4. Det kunne være en vandtype fra Vest- eller Nordjylland. Cariesforekomsten altså mere end fordobles fra Øst- til Vestdan-

mark. Ved brug af regnvand til vandforsyning, hvilket sker mange steder i verden, ville DMF-S stige til 5.

Blødgøring uden fluoridering giver flere huller

Resultaterne af undersøgelsen har konsekvenser for vurderingen af fordele og ulemper ved blødgøring og afsaltning af vand og brug af regnvand til drikkevandsforsyning. Sidstnævnte udnyttes ikke i Danmark, men blødgøring og afsaltning er meget aktuelle teknologier. Effekten af at blødgøre vand er illustreret i figur 2 med punkt C og D. Ved at reducere calciumkoncentrationen med 80 mg/l øges cariesforekomsten med 1,1 DMF-S svarende til en øgning på 40%. Eksemplet svarer til brug af en såkaldt Pellet-reaktor, hvor fluoridkoncentrationen ikke ændres.

Økonomiske konsekvenser af caries

En undersøgelse foretaget af Rygaard et al. i 2009 viser, at ændringer af drikkevandskvaliteten gennem vandbehandling og/eller sammenblanding af vand fra forskellige ressourcer kan have både positive og negative økonomiske konsekvenser. Beregningerne viste, at stiger cariesforekomsten med 1 DMF-S, fx svarende til en halvering af calcium og fluoridkoncentrationerne i København, vil omkostningerne til tandlægebesøg stige med 1,5 kr. per m³ drikkevand. Denne omkostning er ca. halvdelen af produktionsprisen for van-

det. Prisen er endog konservativ, fordi der ikke medtages de livslange omkostninger.

Skal man fluoridere vandet ved høj cariesforekomst?

Fluoridering af vand er et effektivt redskab til reduktion af caries. Fluoridering bruges udbredt i verden, f.eks. i Nordamerika og Australien. Men det er også en vandbehandling, der tit vækker stærke følelser, fordi man ændrer den "naturlige" vandkvalitet og fordi fluorid i relativt høje koncentrationer er giftigt. Denne artikels forfattere anbefaler en fluoridkoncentration på ca. 0,75 mg/l ud fra en række hensyn. Dette ville kræve en øgning af fluoridkoncentrationen mange steder i Danmark, idet gennemsnitskoncentrationen er 0,33 mg/l. De 0,75 mg/l er dog en del lavere end koncentrationerne forskellige steder på Sydsjælland, Bornholm, Halsnæs m.v..

Hvis man ikke ønsker at fluoridere vandet, kan man reducere caries på en række andre måder, nemlig ved brug af: fluorideret salt, flaskevand med calcium og fluorid, gurglevand med fluorid, fluoridholdigt tyggegummi og fluoridholdige tabletter. ■

Læs mere om emnet på:

<http://tinyurl.com/caries-danskvand>

➤ GEO – fra boring til vandværk



- > Vandforsyningsboringer
- > Råvandsstationer
- > Renovering af boringer
- > Prøvepumpning

- > Tilstandsvurderinger
- > Vedligeholdelse af vandværker
- > Grundvandskemi og modellering
- > Rådgivning om kildepladser og drift

København
Maglebjergvej 1
2800 Kgs. Lyngby

Web: www.geo.dk
Mail: geo@geo.dk
Tlf.: +45 4588 4444

Århus
Sødalsparken 12
8220 Brabrand

Web: www.geo.dk
-Mail: geo@geo.dk
Tlf.: +45 8627 3111

GEO
EKSPERTER I JORD OG VAND

An aerial photograph of a physical model of a city. The model features numerous white buildings with colorful, translucent roofs in shades of orange, red, and green. The buildings are arranged in a grid-like pattern, with some areas appearing to be submerged in a blue liquid, representing water. The overall scene is a detailed representation of urban planning and flood risk assessment.

FØR VANDET KOMMER

Rambølls modeller og risikovurderinger for oversvømmelse fra hav, vandløb og afløbssystemer udgør et kvalificeret beslutningsgrundlag for investeringer i byggeri og infrastruktur. Rambøll sårbarhedskortlægger fx Frederiksberg og Københavns Kommune, således at forsyningsselskaberne og kommunerne kan indarbejde både effekter og muligheder i en langsigtet tilpasningsplan.

WWW.RAMBOLL.DK

RAMBOLL



Lisa Reschefske, DANVA

Smagen af vand

Vand smager forskelligt rundt omkring i landet. Men der er forskel på, hvor meget nuancerne påvirker smagsoplevelsen, viser to nye landsdækkende undersøgelser af drikkevandets smag

Frisk, lækende og blødt? Hårdt, metallisk eller muggent? Smagen af det danske drikkevand varierer alt efter den kemiske sammensætning. Det bemærkede både dommere og 2300 forbrugere under årets Dansk Vand Grand Prix, og sådan konkluderer også to nye, landsdækkende undersøgelser af, hvordan forbrugerne opfatter smagen og lugten af det danske drikkevand.

Vandprøver fra hele landet

Et forskningsprojekt udført i samarbejde mellem forskningsgrupperne Sensorisk Videnskab, Institut for Fødevarevidenskab og Miljøkemi og Fysik, Institut for Grundvidenskab og Miljø på Københavns Universitet.

Forskerne har indsamlet drikkevand fra 20 danske vandværker, geografisk strækkende sig fra Bornholm til Skagen.

Formålet med projektet var at undersøge smagsvariationen i dansk drikkevand, og afdække om der er en sammenhæng

mellem det kemiske indhold og vandets smag. Vandet blev tappet på vandværkerne efter rensning, og havde samme kvalitet som det vand, der sendes ud til forbrugerne. Vandprøverne blev herefter bedømt af et smagspanel på 11 personer, som skulle bedømme vandets smag, mundfølelse og kvaliteter ud fra en række forskellige parametre så som salt, sød, sur, bitter, metallisk, tør mundfornemmelse, hårdhed, kalk, frisk, lækende og velmagende.

Salt afgørende for smagen

Generelt viste resultaterne af undersøgelsen, at smagsforskellene mellem de 20 vandprøver var ret beskedne. Men en af de faktorer, der ifølge smagspanelet, havde mest indflydelse på smagen er indholdet af salt i vandet.

Vand, der smagte salt, blev opfattet som mindre friskt, lækende og velmagende. Og samlet set blev de prøver, der havde den højeste saltkoncentration, vurderet som mindst velmagende.





To landsdækkende undersøgelser sætter fokus på smagen af det danske drikkevand. Ved årets Dansk Vand Grand Prix kunne både dommere og de mange forbrugere smage stor forskel på vandet fra de forskellige vandværker. Foto: Thomas Larsen

Blødt vand med lave saltkoncentrationer blev derimod vurderet som mest velsmagende. Og især vand fra det Vest- og Midtjyske område, nærmere betegnet Hjerting, Kibæk og Sdr. Resen, blev vurderet som det mest velsmagende drikkevand. Vand fra Frederikshavn, Baunehøj og Asserbo på Sjælland fik også rosende ord med på vejen fra smagspanelet. Vand der smagte metallisk eller hårdt og kalkagtigt fik ikke mange point på plus-skalaen, og blev betragtet som mindre velsmagende, mens vand med en lettere sur eller bitter smag blev vurderet som friskt.

Minimal forskel

Et andet projekt, gennemført af Københavns Energi (KE) i samarbejde med bl.a. DANVA, understreger at der er meget lidt forskel i smagen af vand fra forskellige steder i landet.

I forbindelse med KEs undersøgelsen, blev der udtaget prøver af det færdige drikkevand fra syv vandværker, der leverer vand til københavnernes samt fra en række taphaner på byledningsnettet i København.

Herudover blev der udtaget prøver fra vinderen af Dansk Vand Grand Prix i 2006, Vejgaard vandværk ved Aalborg, samt fra et vandværk med blødt vand, Astrup ved Esbjerg, samt fra et vandværk med meget hårdt vand, Rødovre vandværk. Derudover blev der indkøbt kildevand af mærket Saint Amand som eksempel på saltholdigt vand.

Hovedkonklusionen i KEs undersøgelse er, at forbrugere i forskellige egne af landet uden tvivl mener, at de kan smage

forskel på, hvor vandet kommer fra og hvilket vand, de bedst kan lide. Men resultaterne fra projektet indikerer, at forskellene er relativt små.

Kort sagt: Drikkevand i Danmark, såvel blødt, som hårdt vand, saltfattigt og saltholdigt vand smager næsten ens, når man bedømmer vandet med et professionelt uddannet lugt- og smagspanel, vurderer KE i en beskrivelse af projektet.

Fokus på forbrugere

Men hvad kan man så bruge resultaterne af de to undersøgelser til?

Ifølge Københavns Universitet kan resultaterne af smagsundersøgelsen bidrage til at vandselskaberne får et mere nuanceret billede af forbrugernes forhold til drikkevandet. Internationale undersøgelser har vist, at forbrugerne ofte har en opfattelse af, at flaskevand er mere sundt og velsmagende. Derfor er det vigtigt, at afdække, hvad der giver en god smag, så der kan foretages sammenligninger mellem det kemiske indhold og den forventede smag af hanevandet, hvis denne udvikling skal bremses.

Hos KE har resultaterne vist, at de tidligere problemer med bl.a. bismag af klor, som førhen var årsag til mange henvendelser fra forbrugere, ikke længere er aktuelle. ■

Læs mere om KEs undersøgelse i en længere artikel på danva.dk



DIVA DanDas



Når regnskabet skal gøres op

- er det godt med en DIVA ved sin side

Der er landet en DIVA - det nye software til værdifastsættelse. DIVA (det Digitale Vandselskabs Anlægskartotek) er udviklet specielt til de danske forsyningsselskabers nye virkelighed i et samarbejde mellem anerkendte revisionsselskaber, eksperter på forsyningsområdet og systemudviklere.

DIVA afløser det gamle DAKAR - Forsyningernes nye virkelighed har krævet et helt nyt program til at håndtere forsyningens værdier.

DIVA gør regnskabet nemmere.

Orbicon i Leif Hansens har hjulpet 40 forsyninger i mål med selskabsdannelsen, og har med DIVA udviklet et nyt og funktionelt økonomi- og ledelsesprogram.



ORBICON
LEIF HANSEN

Vi bygger en grøn fremtid sammen.
www.orbicon.dk/informatik



Søren Peter Nielsen, KPMG



Mads Ørskov, KPMG



Ledelsessystemer i vandforsyninger

Et effektivt og tidssvarende ledelsessystem kan være med til at sikre at kvalitetsmæssige og økonomiske målsætninger i en vandforsyning overholdes. Implementeringen af et sådan system kan dog virke uoverskuelig og tung for nogle. Her skitseres det procesforløb en vandforsyning bør gennemgå, hvis man ønsker at implementere et ledelsessystem

Hovedformålet med et effektivt og tidssvarende ledelsessystem i en vandforsyning er at sikre den fortsatte drift på et acceptabelt prædefineret niveau. I Danmark er der ikke noget lovkrav om ledelsessystemer i vandforsyninger. I drikkevandsbekendtgørelsen er der imidlertid fastlagt en række minimumsmålsætninger til drikkevandskvaliteten, som den enkelte vandforsyning skal overholde, og med prislofts-bekendtgørelsen er der indført en række krav til bl.a. prisfastsættelsen af vand. Et ledelsessystem kan være med til at sikre, at vandforsyningens fastsatte målsætninger i forhold til pris og kvalitet opfyldes.

Proces for implementering

Ved implementering af et ledelsessystem er der fem veldefinerede faser, den enkelte vandforsyning bør gennemgå. Disse faser fremgår nedenfor og er følgende uddybet.

Opstart

I opstartsfasen definerer vandforsyningen de målsætninger og tilhørende kvalitetsmål, der skal være styrende for forsyningens drift. Vedrørende produktkvalitet vil disse kvalitetsmål som minimum udgøres af de minimumsmålsætninger, som fremgår af drikkevandsbekendtgørelsen. Øvrige målsætninger kan dog vælges medtaget. Dette kan med fordel være økonomiske målsætninger, således virksomheden opnår en fornuftig afvejning mellem pris og kvalitet.

Kortlægning

I den næste fase kortlægges vandforsyningens arbejdsprocesser og underliggende aktiviteter, som med fordel kan udarbejdes i flowcharts, idet de giver et godt overblik over de enkelte processer. Kortlægningen bør foretages med udgangspunkt i interviews af de medarbejdere, der har et indgående kendskab til vandforsyningens aktiviteter, sammenhæng til øvrige aktiviteter i forsyningen og eventuelle understøttende it-systemer. Hermed sikres, at alle væsentlige forhold i de enkelte processer afdækkes, og der skabes blandt medarbejderne et ejerskab til projektet.

Analyse

Med udgangspunkt i dokumenterede processer udarbejdes en risikoanalyse. Formålet hermed er i første omgang at identificere de risici, der har betydning for vandforsyningens opstillede målsætninger og dermed skal indgå i forsyningens risikostyring. Der foretages efterfølgende en graduering af de identificerede risici, sådan at vandforsyningens fokus efterfølgende kan rettes mod de vigtigste risici. Denne graduering bør foretages på baggrund af dels en vurdering af sandsynligheden for at risikoen indtræffer og dels en vurdering af de konsekvenser det har for vandforsyningen, hvis risikoen indtræffer.



Figur 1: Faser i forbindelse med implementering af ledelsessystem

Handlingsplaner

Når der via ovenstående analysefase er skabt et komplet overblik over vandforsyningsens risici, skal der tages stilling til håndteringen af disse. For det første skal det klarlægges, hvad vandforsyningen kan/skal gøre for at minimere sandsynligheden for, at den enkelte risiko indtræffer. Denne sandsynlighed kan i nogle tilfælde minimeres ved at ændre i eksisterende arbejdsgange, mens det i andre tilfælde vil være nødvendigt at opstille en række kritiske målepunkter, som vandforsyningen løbende skal overvåge med henblik på at igangsætte eventuelle handlinger, når en foruddefineret grænse i de kritiske målepunkter brydes.

Udover de forebyggende handlinger skal der endvidere for den enkelte risiko udarbejdes handlingsplaner for, hvad den enkelte vandforsyning skal gøre, hvis risikoen indtræffer. Dette kan f.eks. være en beskrivelse af de forholdsregler der skal tages, når der sker et ledningsbrud. En sådan handlingsplan hjælper med til at sikre dels at skaderne qua risikoen indtræffen minimeres og dels at vandforsyningen hurtigst muligt er tilbage i en normal drift.

Forankring

Selve forankringen af ledelsessystemet er en væsentlig opgave i procesforløbet, idet denne forankring sikrer det nødvendige ejerskab og den nødvendige motivation i organisatio-

nen. En succesfuld forankring af et ledelsessystem medfører typisk et øget medarbejderengagement, idet alle medarbejdere som udgangspunkt bliver hørt og har mulighed for at komme med forbedringsforslag. Derudover vil det have en positiv indflydelse på virksomhedskulturen, idet klare målsætninger sikrer, at alle dele af organisationen arbejder i samme retning. Det er derfor afgørende for en succesfuld forankring, at vandforsyningsens egne medarbejdere så vidt muligt inddrages i procesforløbet.

Afrunding

Implementeringen af et ledelsessystem, der er rettet mod en vandforsynings kvalitetsmæssige og økonomiske målsætninger kan virke tung og uoverskuelig. Ovenstående procesbeskrivelse for en sådan implementering hjælper med til at sikre, at en sådan implementering følger et struktureret forløb og at der sker en høj medarbejderinddragelse i forløbet. ■

SRO systemer for Vandværker



Firmaprofil

Dansk Automation & Analyse A/S er en landsdækkende virksomhed med speciale i avancerede løsninger til procesindustrier som bl.a. Vandsektoren med mange referenceanlæg. Vore teknikere / ingeniører er klar til at servicere Dem fra vore afdelinger i Jylland, på Fyn samt på Sjælland.



Tavleproduktion

- Styretavler
- Effekt- og fordelingstavler
- Pumpestyringer
- Tavleanlæg af enhver art !
- Overholder SB – EN 60439-1 og EN 60204-1
- CE mærkning
- Dokumentation i E-PLAN/PC-Schematic

Grafiske overvågnings-systemer

- Grafisk overvågning og betjening
- Enkelbrugere – flerbrugere
- Fjernkontrol
- Kommunikation til kendte styresystemer
- Objektorienteret
- Dataopsamling
- Rapportering
- Alarmhåndtering
- WEB Klienter for styring og overvågning
- Service- og opdateringsaftaler



PLC – styring og regulering

- Programmering af alle kendte PLC fabrikater
- OSP – Omron Solution Provider. SSP – Siemens Solution Provider
- Programmering og projektstyring efter SPU (Struktureret Program Udvikling)
- Netværk for processtyring – og overvågningsanlæg
- Service og vedligehold (Døgnvagt)



Jylland
Nr. Viumvej 2 – Trolldhede
DK-6920 Videbæk
Tlf. (+45) 9719 4500
<http://www.d-a.dk>

Sjælland
Hovedgaden 451
DK-2640 Hedehusene
Tlf. (+45) 5663 4555
mail : d-a@d-a.dk

KRÜGER

Vandforsyning 2.0

Opfyld de nye dokumentationskrav
med SRO-værktøjer fra Krüger



Effektivisering

gennem synlige driftsdata
og opfølgning på KPI'er i
dagligdagen



Benchmarking

en del af hverdagen
inklusive løbende
lækageovervågning



CO₂ fodaftryk

kortlæg energiforbrug
og mulighederne for
energibesparelser



DDS / HACCP

styrk de strategiske
beslutninger og gør dem
operationelle

Krüger A/S
Gladsaxevej 363
DK-2860 Søborg
www.kruger.dk



Solutions & Technologies



Rikke Hansen, Grontmij | Carl Bro



Susanne Boje Mogensen,
Grontmij | Carl Bro

Kombination af teknologier revolutionerer overvågning af vandkvaliteten

To dansk udviklede teknologier i samspil bringer danske forsyninger i den teknologiske førertrøje

Velkommen til fremtiden: Jens, der arbejder hos vandforsyningen, har vagt og modtager en sms fra AQUIS Operation via SRO-anlægget: "Målinger med Bactiline viser efter dobbeltprøver at bakterieindholdet i sektion 3 afviger markant fra normaltilstanden. AQUIS Operation har beregnet spredningen af det forurenede vand og anbefaler lukning af ventilerne X,Y og Z for at inddæmme forureningen". For en sikkerheds skyld lukker Jens for ventilerne, så åbner han AQUIS Operation på sin computer eller via sin smart phone, der indeholder en applikation som downloader og viser ledningsnetkortet. På kortet kan Jens nu danne sig et første overblik over situationen og med udgangspunkt i AQUIS Operations beregning af henholdsvis kildespredning og -sporing samt forsyningens beredskabsplan, iværksætter Jens og driftslederen/forsyningschefen et prøveudtagningsforløb og går i dialog med de relevante aktører fra beredskabslisten. De kan – hvis det bliver nødvendigt sende sms via AO til de forbrugere der modtager vand fra sektion 3.

AQUIS Operation henter sin viden om afvigelser fra Bactiquant analyser

Eksemplet ovenfor lyder måske som det rene fremtidsmusik, men det er i nær fremtid en mulighed for alle vandforsyninger, der gerne vil være på forkant i en forureningsituation. Hos Brønderslev Forsyning samkører Grontmij | Carl Bro og 7T nu hurtigmetoden Bactiquant og ledningsnet modellen AQUIS Operation. Driftsleder Henrik Kirkegaard fra Brønderslev Forsyning siger:

"Det er et fremtidens værktøj der er afgørende for at holde fokus på drikkevandskvaliteten". Kombinationen af de to teknologier vil betyde at danske vandforsyninger får et værktøj som revolutionerer overvågningen af den mikrobiologiske vandkvalitet. I fremtiden vil de hurtigt kunne påvise forureninger, beregne deres udbredelse og samtidig spore forure-



ningen i "real time". Indtræffer en forurening kan forsyningerne agere hurtigt i en situation, hvor tid er en afgørende faktor.

Ledningsnet modellen AQUIS Operation kan beskrives som vandforsyningens GPS. Softwaren er designet i en enkel brugerflade der giver brugeren fuldt overblik over forsyningsnettet. Med softwaren kan du overvåge dit ledningsnet i realtid, overføre alarmer til SRO systemet og simulere scenarier. AQUIS Operation kan også anvendes til at planlægge vedligehold og hermed forebygge, frem for at reagere når skaden er sket. Den manuelle Bactiquant metode til måling af bakterieindhold er i dag under automatisering og med at-line Bactiline målinger direkte koblet til ledningsmodellen er beredskabet optimalt.

Hurtigere handlekraft når teknologier kombineres

I en normal driftssituation understøtter koblingen af de to teknologier overvågningsarbejdet i forbindelse med imple-



Velkommen til fremtiden. Ved at kombinere flere teknologier, sikrer forsyningerne sig bedre mod forureninger. Foto: Colourbox

mentering af Dokumenteret DrikkevandsSikkerhed. I en beredskabssituation vil man typisk anvende en bred vifte af metoder. Kombinationen af Bactiline og AQUIS Operation er her et unikt redskab til at skabe hurtigt overblik og giver forsyningen mulighed for at træffe hurtige beslutninger i en situation hvor overblik og handlekraft er afgørende for at begrænse forureningens konsekvenser for vandforsyningens kunder. Simuleringer af forskellige forureningsscenarier med AQUIS Operation kan også bidrage til at beredskabsplaner kan optimeres og hermed forbedre vandforsyningernes respons i en forureningssituation.

Klar til klimaforandringer

Klimaforandringer vil i fremtiden stille danske vandforsyninger over for nye udfordringer. Vi vil opleve flere massive regnperioder og flere oversvømmelser med øget risiko for mikrobiologisk forurening af drikkevandet. I den forbindelse vil projektet bidrage væsentligt til danske vandforsyningers beredskab og evne til at gribe ind hurtigt og effektivt ved kritiske episoder, som kan betyde mikrobiologisk forurening af drikkevandet. På den baggrund vil danske vandforsyninger være bedre stillet, når de skal tilpasse sig de miljømæssige konsekvenser af kommende klimaforandringer. ■

Problemer
med rent
drikkevand?



Skal I have
renoveret
anlægget?



Service på
jeres
vandværk?



Så kontakt os på:
59 43 02 30

Fr. Dahlgaard AS
Spånnebæk 3B
4300 Holbæk
Danmark
www.dahlgaard.dk

Kabel- og ledningsarbejder

- alle former for forsyningsledninger



Gravning
Pløjning
Kædegravning
Underboring
Styret boring
Crackning
Sliplining
Bentonit injektion
Indspuling af kabler
Svejsning af PE-rør
Indmåling af kabler



Søren Knudsen A/S

Virkelyst 70, 7400 Herning
Telefon 97 11 77 00

Email: post@skent.dk WWW.SKENT.DK

*Den rigtige
samarbejdspartner
når det gælder
kabel- og lednings-
arbejder samt
underboring*



Jesper Teilmann Andersen,
direktør Ærø Vand A/S



Hans Ole Hansen, ingeniør
Orbicon Leif Hansen A/S.



Debat: Nødvendig vandbehandling i Marstal

Drikkevandssikkerheden må komme i første række og de gode intentioner i anden, når forureningen er sket og ressourcerne er begrænsede

Vi starter med en besværgelse: "Selvfølgelig skal drikkevand i Danmark produceres på grundlag af uforurenet grundvand og behandles uden videregående vandbehandling – når det er muligt".

Selvfølgelig skal vi ikke svine løs og forurene vores dyrebare grundvand med pesticider og andre miljøfremmede stoffer. Men når skaden er sket, er det rimeligt, at vandforsyningerne benytter de muligheder, der er for at sikre forbrugere rent drikkevand. Drikkevandssikkerheden må komme i første række og gode intentioner i anden. Men rensetek-

nologien må ikke blive en sovepude. Videregående rensning bør derfor altid følges op af forebyggelse og oprydning, der sikrer, at vandforsyningen på sigt igen kan baseres på uforurenet grundvand. Heri er vi helt enige med politikere og vandbranchens organisationer.

Vanskeligt at undgå forurening

Som det er klart for alle, der arbejder med praktisk vandforsyning, er det blevet stadig vanskeligere at undgå forurening med miljøfremmede stoffer og finde rent grundvand.



Ærø Vand har lukket mange borer på grund af både saltvandsindtrængning og sprøjtegifte i grundvandet. Foto: Colourbox

De mange boringer, der gennem årene er taget ud af drift på grund af forurening, vidner herom. Det er derfor opløftende, at der nu kommer nye udmeldinger fra politikere og myndigheder, at det skal være lettere at opnå tilladelse til videregående vandbehandling.

Dette er et vigtigt budskab i "Handlingsplan til sikring af drikkevandskvaliteten, 2010-2012", som By- og Landskabsstyrelsen med bistand fra vandbranchen har udarbejdet og sendt i høring 12. juli i år. Heri lægges op til, at kommunerne som tilsynsmyndighed skal have bedre mulighed for at give tilladelse til videregående vandbehandling, hvor der ikke er andre muligheder, og hvor vandressourcen er knap.

Ærø Vand har allerede nydt godt af en begyndende opblødning på dette område. Da Ærø Vand i foråret 2008 stod i en meget vanskelig forsyningssituation, hvor det var nødvendigt at inddrage nogle pesticidforurenede boringer for overhovedet at have vand i hanerne, gik Ærø Kommune ind som en meget konstruktiv medspiller i bestræbelserne på at sikre borgerne i Marstal rent drikkevand. Der blev udarbejdet projekt og ansøgning om at supplere den traditionelle vandbehandling med aktiv kulfiltrering (AC) og UV-behandling.

Derefter blev der ved en imødekommende sagsbehandling ved Svendborg Kommune og Embedslægen opnået tilladelse til etablering og anvendelse af anlægget i foreløbig 2 år.

Flytning af vandindvinding

Der kan rejses spørgsmål ved, om det er rationelt og rimeligt, at man ved mange store byer har bekostet millioner af kroner på at finde og udnytte dybtliggende grundvand langt fra byerne og forbrugsstedet, fordi der er sket forurening af det bynære grundvand. Det bynære grundvand er måske stadigvæk af god kvalitet med hensyn til naturlige parametre, og fjernelse af pesticidrester ved behandling gennem aktivt kul kunne have sikret forbrugerne godt drikkevand. Derudover ville store udgifter til nye indvindingsanlæg kunne være sparet.

Når man ser på ressourceforbrug og CO₂-belastning kunne det måske have været mere bæredygtigt, hvis man havde indført videregående vandbehandling på det bynære grundvand og dermed taget hånd om en forurening, som vores egen generation har forårsaget. Et AC-UV-anlæg eller andet videregående vandbehandlingsanlæg kunne have medvirket til at opretholde en mere spredt og jævn grundvandsindvinding. En positiv effekt af dette ville yderligere være, at de bynære grundvandsmagasiner hurtigere blev skyllet rene, end hvis de lå ubenyttede hen.

Fakta om Ærø Vand

Marstal ligger som bekendt på en halvø på den sydøstlige spids af Ærø omgivet af Østersøen på tre sider og på den fjerde side af et inddæmmet og afdrænet nor, Gråsten Nor. Gråsten Nor er med sin afsænkede vandstand under havoverfladen i grundvandsmæssig henseende endnu værre for vandindvindingen i Marstal end det omgivende hav. Marstal Vandværk har for mange år siden lukket boringer på grund af saltvandindtrængning, og for 30 år siden blev der etableret en lang råvandsledning over Gråsten Nor til nye kildefelter ved Rise på den centrale del af Ærø, hvor indvindingsmulighederne er bedre. Det var en god disposition, for midt i 1990'erne konstateredes, at de fleste boringer i Marstal, der endnu ikke var lukket på grund af salt, var forurenede med BAM i høje koncentrationer.

Men den lange råvandsledning er et sårbart system, som indebærer, at vandet skal transporteres fra højtliggende terræn til lavt, hvilket giver risiko for undertryk i systemet. Et sådant undertryk opstod for nogle år siden og resulterede i bakteriologisk forurening af råvandet.

Det var i forbindelse med rensning af denne råvandsledning, der opstod behov for at intensivere indvindingen af pesticidforurenede grundvand i Marstal og dermed behov for videregående vandbehandling.

Mere fokus på ressourcer

Handlingsplanen fra By- og Landskabsstyrelsen lægger op til, at kommunerne skal have bedre mulighed for at give tilladelse til videregående vandbehandling, hvor der ikke er andre muligheder, og hvor vandressourcen er knap. Handlingsplanen lægger desuden op til mere fokus på ressourcebevidsthed, øget drikkevands-sikkerhed og bedre teknologi. Ressourcespørgsmålet kommer ind i billedet ved den erkendelse, at i takt med, at der lukkes drikkevandsboringer, vokser problemet med at finde nyt, rent drikkevand. Udnyttelse af dybtliggende rent grundvand har ofte karakter af minedrift på vandressourcer, hvor de terrænnære problemer blot bliver trukket dybere ned i takt med, at det dybtliggende vand bliver pumpet op.

Ud fra en nutidig og fremtidig bæredygtighedsbetragtning skal man måske være tilbageholdende med at gå efter det dybtliggende og det rene grundvand. Måske vil vores efterkommere få mere brug for det.

Ressourcebevidstheden skal også ses i forhold til energiforbruget, der alt andet lige ofte er større ved indvinding på fjernliggende frem for på mere bynære kildepladser. ■

Læs mere om udfordringerne med nødvendig vandbehandling i Marstal på www.danva.dk

Det kan kun gå for langsomt!



Det hurtige svar fra BactiQuant anvendt i AQUIS Operation giver dig mulighed for at sikre effektiv kildesporing og -udbredelse i forsyningsnettet.

Grontmij | Carl Bro har i fællesskab med 7-Technologies samkørt ledningsnetmodelværktøjet AQUIS Operation og BactiQuants hurtige, mikrobielle analysesvar. Så er du hele tiden på omgangshøjde med vandets kvalitet i forsyningsnettet fra vandværk til forbruger. Og dermed kan du begrænse forureningens udbredelse samt informere forbrugerne hurtigt – f.eks. med sms fra AQUIS Operation.

Ring til os og hør om dine muligheder:

Projektleder Susanne Boje Mogensen, **T** 2723 5171, **E** SusanneBoje.Mogensen@grontmij-carlbro.dk

Biolog Rikke Hansen, **T** 2723 3576, **E** Rikke.Hansen@grontmij-carlbro.dk

Projektleder Christian Schou, **T** 2723 7567, **E** Christian.Schou@grontmij-carlbro.dk



Dines Thornberg,
Udviklingssamarbejdet



Niels Bent Johansen,
KE

Varmegenvinding fra spildevand

Der er et meget stort potentiale for at genvinde varme fra rensed spildevand. En sjettedel af fjernvarmen i det centrale København kunne produceres ved hjælp af varmepumper på de tre store københavnske renseanlægs. Teknikken findes allerede, men det er ikke rentabelt som markedet ser ud i dag

Energiforbrug og produktion på renseanlæg er oppe i tiden. Klimaudvikling og knaphed på fossile brændstoffer gør at vi vil spare og ser os om efter alternative energikilder.

I et projekt med deltagelse af Udviklingssamarbejdet og Grøntmij Carl Bro har vi udført et feasibility studie af udnyttelse af varme i renseanlægs afløbsvand.

Varmen kan hentes ud med varmepumper, hvor temperaturen øges fra 10 °C til f.eks. 90 °C, og den kan herefter tilledes et fjernvarmekredsløb. Det sker allerede på renseanlæg i Sverige og Finland. I Frederikshavn har varmeforsyningen sammen med DONG installeret 1 MW i afløbet på Frederikshavn renseanlæg.

Teknikken er altså kendt, men hvad kunne vi ellers bruge varmen til når den først er hentet ud af spildevandet. I dette studie har vi sammenlignet fjernvarmebrug med andre interne anvendelse af varmen.

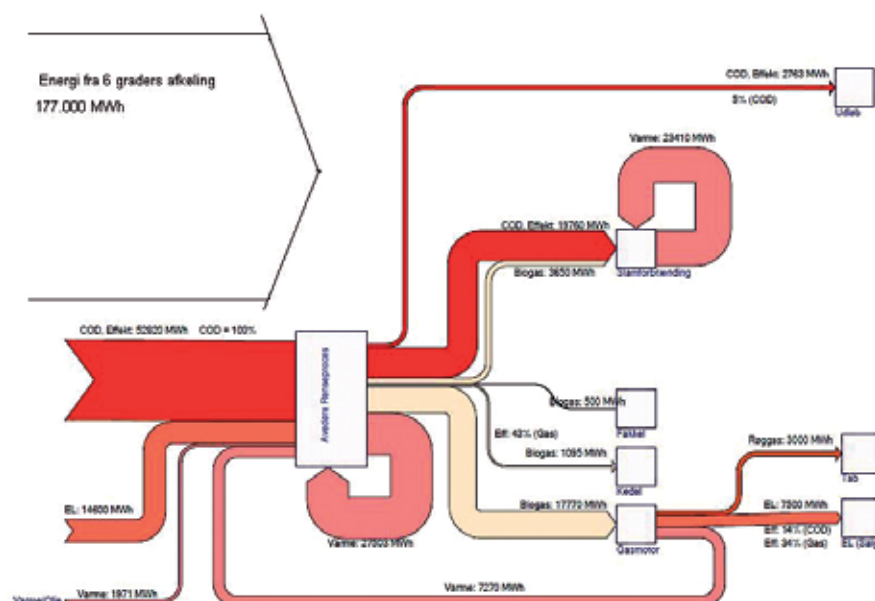
Det første vi kortlagde, var potentialet for varmeproduktion.

I figur 1 er der en sammenligning af energistrømmene i et renseanlæg, eksemplificeret ved Spildevandscenter Avedøre, og den energi der kan hentes ved at køle afløbet 6 °C.

Den tykke røde pil til venstre repræsenterer den energi, der teoretisk kunne hentes hvis alt organisk stof kunne omsættes til energi. I virkeligheden uddrives kun godt en tredjedel som biogas, svarende til den beige pil der går ned til gasmotoren.

Interessant er den store hvide pil øverst til venstre, som i samme skala viser energimængden der opnås ved at køle afløbet. Det er omkring 10 gange energimængden i biogassen.

Der er altså ingen problemer med at blive CO₂-neutral, såfremt man installerer en (stor) varmepumpe i afløbet på



Figur 1. Energistrømme i Spildevandscenter Avedøre

Fakta om projektet

Titel: Optimal udnyttelse af varmeenergi fra spildevand
Udført af: Udviklingssamarbejdet (Spildevandscenter Avedøre, Københavns Energi og Lynettefællesskabet) samt Grontmij Carl Bro.

Budget: 800.000 kr. heraf halvdelen fra DANVAs udviklingspulje 2009

Periode: September 2009 til april 2010.

renseanlægget. Det hører dog med til historien, at en varmepumpe skal have omkring en tredjedel af den producerede varme i strøm til at drive kompressoren med.

Der skal altså anvendes 'højkvalitets' energi i form af elektricitet for at danne 'lavkvalitets' varme.

Men jf. Klimakommissionen skal en fossil-fri fremtid jo i høj grad bygge på anvendelse af varmepumper, der kører på vindmøllestrøm.

Vi har set på 5 scenarier for anvendelsen af varmen. Vi kan sælge al energien til fjernvarme eller anvende den internt på renseanlægget.

Det kunne være ved at

- Flytte energien fra udløbet til indløbet
- Forvarme slam inden forbrænding
- Fremstille (mere) biogas
- Tørre slam

Fjernvarme

Når det gælder anvendelse af varmen til fjernvarme viser det sig at være en dårlig forretning. Der vil være et årligt driftsunderskud, fordi den indtjening der kan opnås på omkring 75 kr/GJ, ikke kan dække både køb af el med afgift (selvom den er reduceret jf. el-patron loven) og afgift på leveret fjernvarme på 49 kr/GJ.

Prisen på varmt vand i store danske byer med kraftvarme og affaldsforbrænding er for tiden lav fordi der er store mængder "billig" overskudsvarme. Efterhånden som el i stigende grad produceres af vindmøller vil mængden af billig varme dog dale.

Vigtigt i den forbindelse er hvilken type brændsel der erstattes med varmepumpe energien. Såfremt der fortrænges kul-produceret varme med vindmølle drevne varmepumper er der fuld CO₂ fortrængning. Det vejer godt fordel for varmepumper i et CO₂ regnskab.

Biologisk kapacitet

Hvis der mangler kapacitet på renseanlægget om vinteren kan varmepumper udnyttes fuldt ud ved at flytte varme fra afløb til tilløbet til renseanlæggets biologiske processer (aktivslam anlægget). Fordelen er at temperaturen i luftningstankene kan hæves i med f.eks. 6 °C om vinteren og dermed øges proceshastigheder med 10-20 %. Der vil formodentlig

også kunne opnås andre fordele omkring slamegenskaber og hydraulisk kapacitet ved samtidig at sænke mængden af slam i renseanlægget.

Biogas

Biogassen der produceres på et renseanlæg har en energi af høj lødighed, og kan evt. efter raffinering sælges som bygas eller naturgas. Herved kan energiselskaber opnå tilskud til deres grønne profil. I dag anvendes typisk en gasmotor på renseanlægget til at producere el og varme, der igen anvendes til at opvarme rådnepumperne. Hvis der tænkes i alternative baner og gassen i stedet sælges, kunne rådnepumperne opvarmes vha. varmepumper. På denne måde bidrager varmepumperne til at der samlet kan opnås en mere CO₂ rigtig fordeling af energiformerne på anlægget. Om der kan opnås øget kapacitet ved at omstille til termofil udrådning og indføre forhydrolyse bør også være med i vurderingerne. Projektresultatet indgår pt. i Lynettefællesskabets overvejelser om at sælge biogas til Københavns Energi.

En vigtig pointe er at der opnås væsentlig højere virkningsgrad på varmepumpen når temperaturerne ikke behøver at komme over 50 grader som i de to ovennævnte tilfælde.

Tørring

Varmen kan også anvendes til at enten hæve temperaturen i slammet inden traditionel tørring, hvorved høj-temperatur varmen fra den normalt anvendte hedt-olie kan spares og evt. anvendes til el-produktion via damp.

Alternativt kan varmen fra varmepumper også anvendes direkte til slamtørring i en vakuum tørrer ved omkring 80-90 °C

Ingen af disse scenarier har dog en positiv driftsøkonomi.

Sænk afgifterne!

Der er meget stort potentiale for at genvinde varme fra spildevandet i renseanlægs afløb.

Den vel nok mest oplagte mulighed for at anvende varmen nemlig som direkte input i et fjernvarmenet, er i øjeblikket umuliggjort af afgiftspolitik. Der skal lyde en kraftig opfordring fra forfatterne til ansvarlige politikere om, at justere afgifterne så energiselskaber motiveres til, at investere i varmepumper på renseanlæggene, så det store energipotentiale kan udnyttes. ■

Slutrapporten for projekt 'Optimal varmegenvinding fra spildevand' kan findes på www.udviklingssamarbejdet.dk

Model store rør til vandværker - ER OGSÅ OS!



Bjarne Knudsen, direktør Vand og Teknik





Kim Cecilia Zambrano, KE

Nye perspektiver på blødgøring

Ny forundersøgelse hos en række danske vandselskaber ser nærmere på de økonomiske og sundhedsmæssige aspekter ved blødgøring. Afgørelse på området ventes klar i begyndelsen af 2011

Godt en tredjedel af det oppumpede grundvand til drikkevandsforsyning i Danmark må betegnes som hårdt i varierende grad, dvs. over 18 odH, jf. figur 1. Igennem en årække har der været større eller mindre fokus på det hårde vand og de gener, det medfører for forbrugeren. Senest er opmærksomheden i særlig grad blevet rettet mod det øgede energiforbrug.

I 2009 besluttede Københavns Energi (KE) sammen med Århus Vand, Nordvand og Vandcenter Syd at undersøge fordele og ulemper ved at opstille blødgøringsanlæg på vandværker. I samme periode havde medierne stort fokus på emnet, hvilket bl.a. bevirkede, at den daværende miljøminister ønskede at få belyst sagen nærmere. Der blev derfor etableret et samarbejde mellem By- og Landsstyrelsen (BLST) og DANVA for at se på de overordnede samfundsmæssige, tekniske og økonomiske aspekter knyttet til central blødgøring.

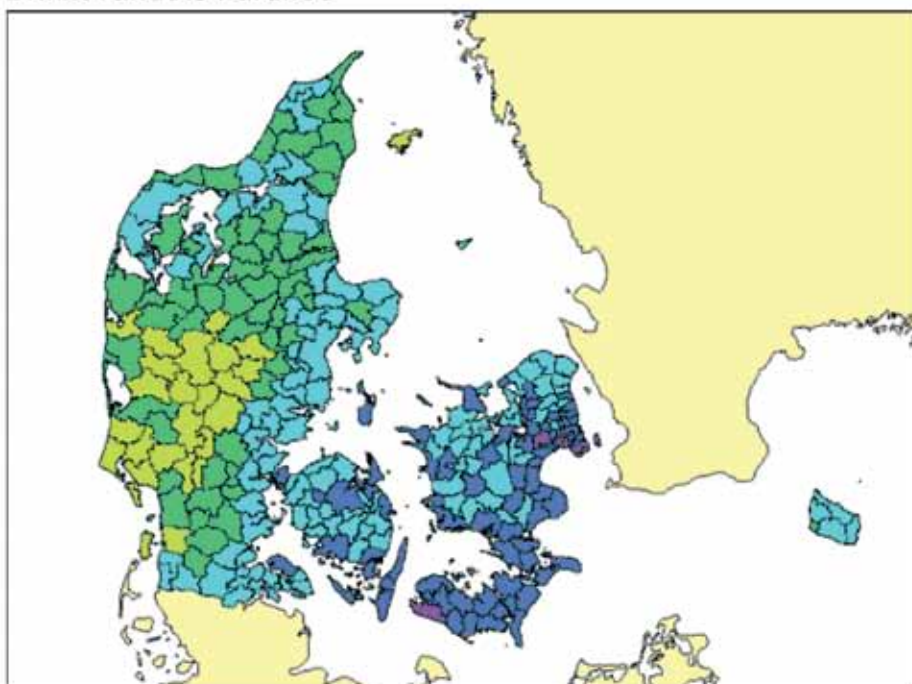
En redegørelse herfor forventes klar ultimo 2010, og resultaterne fra denne indgår således ikke i nærværende artikel.

Tæt dialog med forbrugerne

Ud over ovennævnte initiativer har KE besluttet at se nærmere på mulighederne for at etablere blødgøring på sine egne vandværker. Forundersøgelsen omfatter afdækning af tekniske muligheder, økonomiske aspekter for KE og kunderne samt miljøpåvirkningen.

I løbet af efteråret 2010 igangsatte KE desuden en kundeundersøgelse i København for at afdække forbrugernes holdninger til blødt vand og behovet for information. KE leverer vand til flere forsyninger udenfor København, og derfor omfattede initiativet også en tæt dialog med disse. Når der er skabt større klarhed omkring fordele og ulemper, vil KE indlede en tættere dialog med de respektive myndigheder for at

Drikkevandets hårdhed



Figur 1: oversigt over drikkevandets hårdhed i Danmark (GEUS, 1998)

Hårdhedsgrader

under 4	meget blødt
4 - 7,9	blødt
8 - 11	middelhårdt
12 - 17,9	temmelig hårdt
18 - 23,9	hårdt
24 - 29,9	hårdt
over 29,9	meget hårdt

Drikkevandets hårdhed beregnet som gennemsnit pr. kommune. På basis af tal fra 1998.



GEUS

Danmarks og Grønlands
Geologiske Undersøgelse

få afdækket deres holdninger og krav til indførelse af blødgøring, bl.a. sundhedsmæssige og miljømæssige aspekter.

Vand skal kunne blandes

En forudsætning for blødgøring er, at vandet uproblematisk kan blandes med vandet fra de forsyninger, der modtager vand fra KE. Det betyder, at vandet maximalt kan blødgøres til ca. 10 °dH, og at det mest oplagte valg af teknik vil være pelletmetoden med tilsætning af NaOH. Blødgøring af drikkevand ved hjælp af pellet reaktorer opfattes som driftsikre anlæg i udlandet. KE forventer derfor ikke, at det vil kræve særlig udvikling eller forskning at indføre disse teknikker i dansk vandforsyning. Et pilotanlæg vil i givet fald blive opført på et af værkerne med det primære formål at evaluere hvilken tilpasning af anlæggene, der vil være nødvendig for at sikre en stabil opblanding med andre vandtyper i distributionsnettet samt registrere, om der forekommer ændringer i vandkvaliteten i gamle installationer.

Miljømæssige gevinster

Blødgøring vil efter KEs foreløbige beregninger indebære en merpris på 1-1,5 kr./m³ ved opsætning af anlæg på alle KEs værker. De miljømæssige effekter evalueret ved brug af livscyklusvurdering viser, at der vil være miljømæssige gevinster ved blødgøring af drikkevand. I livscyklusvurderingen indgår de effekter som er vist i figur 2. Effekterne omfatter både input af kemikalier og energi på vandværkerne sammen med besparende effekter i husholdningerne. De største besparelser skyldes reduceret forbrug af rengøringsartikler og kemikalier til afkalkning og blødgøring i husholdningen. Et lavere elforbrug og forbedret levetid af kaffemaskiner, vandkedler og vaskemaskiner m.m. bidrager også væsentligt til besparelserne. Selvom det koster mere energi og kræver flere kemikalier at blødgøre drikkevand, bevirker de mange effekter i husholdningen, at miljøet samlet set belastes mindre ved at blødgøre vandet.

DTU Miljøs metode til værdisætning af et ændret mineralindhold i drikkevand vil indgå i den samlede vurdering

omkring indførelsen af blødgøring. Metoden gør det muligt at beregne fysiske og økonomiske konsekvenser af at reducere hårdheden. Ud over miljøeffekter inkluderer metoden også sundhedseffekter som ændringer i forekomsten af børneeksem og tandsundhed.

Hidtidige erfaringer

Miljøkonsekvenser og økonomiske effekter af blødgøring er evalueret i flere omgange i udlandet. I Tyskland har studier vist, at central blødgøring af hårdt vand (over 14 °dH) samlet set vil belaste miljøet mindre og spare samfundet både penge og energi. I Belgien er det vurderet, at central blødgøring fra 26 til 8 °dH vil medføre en udgift for vandforsyningen på omtrent 1 kr./m³ drikkevand, men forbrugeren vil spare op til 5 kr./m³.

De internationale erfaringer stemmer overens med DTU Miljøs resultater beregnet på vandforsyningen i København, hvor en 40 % reduktion af hårdheden (til 12 °dH) forventes at medføre en besparelse på ca. 2 kr./m³ alene på vaskemiddelforbrug, forlænget levetid af vaskemaskiner og rør samt færre tilfælde af børneeksem. Hertil kommer den miljømæssige gevinst som følge af det mindre forbrug af rengøringsmidler, kemikalier til afkalkning og mere effektiv opvarmning af vand. Endelig - og ikke uvæsentligt - slipper forbrugerne for besværet med at afkalke installationer og husholdningsapparater.

Der er rapporteret få negative konsekvenser af blødgøring, forudsat at koncentrationen af magnesium og fluorid holdes uforandret af hensyn til risici for hjertekarsygdomme og karies i tænderne.

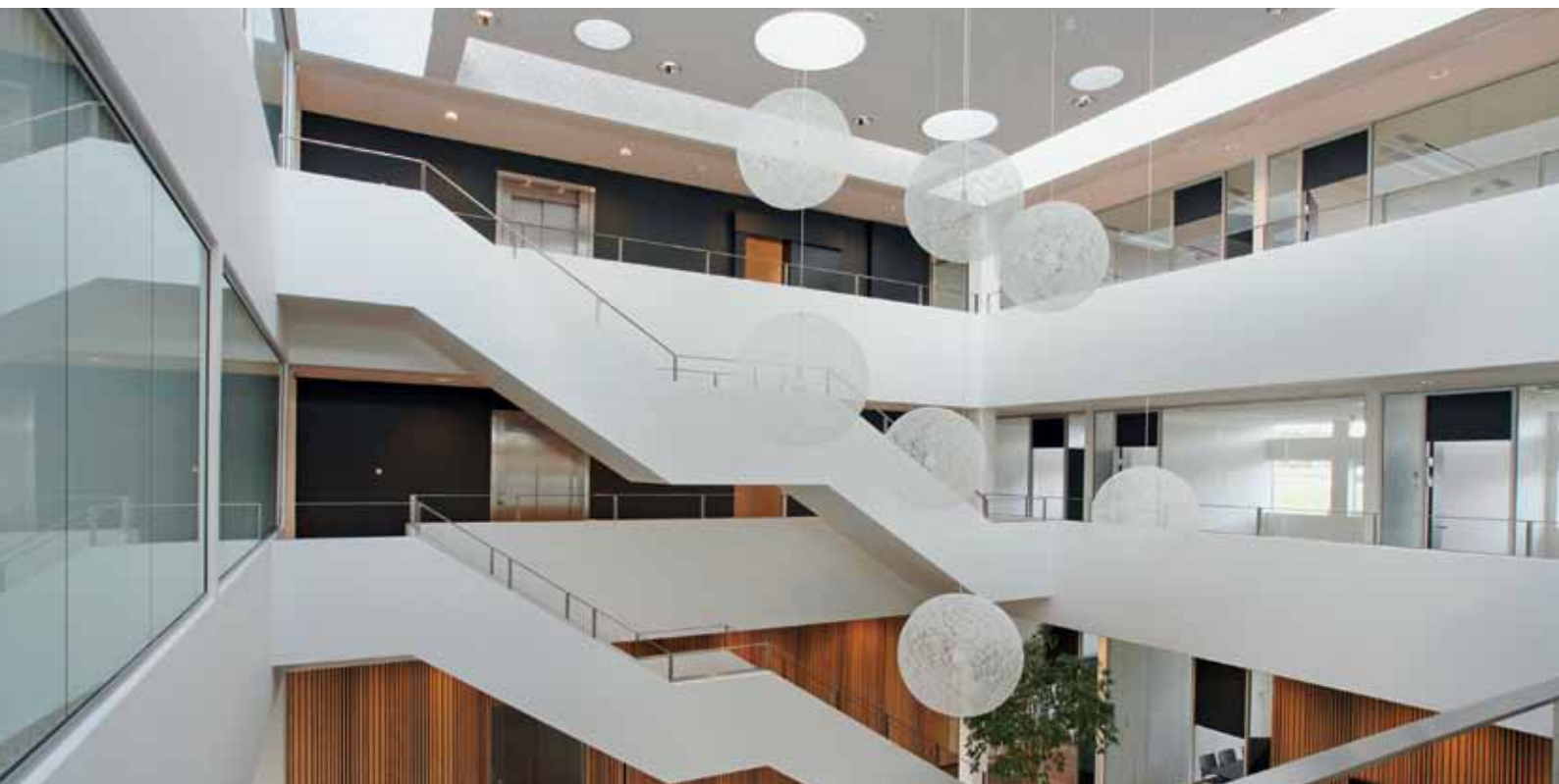
Afkalring i 2011

Når resultaterne af forundersøgelsen og BLST/DANVA-redegørelsen foreligger i foråret 2011, vil KE tage endelig stilling til, om vandet skal blødgøres eller ej. Dette vil i givet fald ske i tæt dialog med kommuner/forsyninger og relevante myndigheder. Afklaringen kan føre til opstilling af et forsogsanlæg. ■



Figur 2: Oversigt over de konsekvenser på vandværket og i husholdningerne ved blødgøring af drikkevand, som er medtaget i livscyklusvurderingen.

Planlægger du et arrangement?



DANVA udlejer møde- og kursusfaciliteter i Vandhuset.

Huset tilbyder to kursuslokaler à 30-35 personer, som kan sammenlægges til ét stort kursuslokale og to mindre lokaler á 10 personer, som ligeledes kan sammenlægges.

Til større arrangementer kan vi tilbyde et auditorium til 100 personer med en fantastisk komfort, akustik og moderne AV-udstyr.

**Ring til os og hør mere om dine muligheder:
Funktionschef Irena Bille, T: 87 933 506**



Det er ikke sikkert, at vi bliver 100 år ...



Jan Lunding
Tlf.: 40 21 64 42
jlu@kwhpipe.dk



Tommy Sørensen
Tlf.: 26 16 91 12
tgs@kwhpipe.dk



*- men det gør vores
løsninger. Helt sikkert!*

Alt er relativt - især alder! Hvis pyramiderne blot var 100 år, ville de jo være bygget »i går«.

Men de kloak- og vandforsyningsledninger, der blev lagt for 50 år siden, er allerede mere end saneringsmodne, hvilket lægger beslag på mange penge til renovering. Det må man kunne gøre bedre - og det kan man!

Hos KWH Pipe arbejder vi med løsninger, der er udført i polyethylen. Det er et usædvanligt stærkt og holdbart plastmateriale med en levetid på over 100 år - så efterlader du ingen stor regning til de næste generationer.

Men lang levetid alene er ikke nok. Viden og erfaring er også vigtige parametre.

Jan eller Tommy hjælper gerne med konkrete projekter, ligesom de står for KWH seminarer og temadage, hvor du kan få mere information og detaljviden om:

- Håndtering af regn- og spildevand
- Decentral spildevandsbehandling
- Plastsvejsning (rør og fittings)
- Projektering og installation

Disse seminarer og temadage afholder vi normalt i vores uddannelseslokaler i Svinninge - men det kan også arrangeres hos jer eller nærliggende lokaliteter, hvis det er mere praktisk.

For indhold, tilmelding og yderligere info - se mere på www.kwhpipe.dk.

KWH Pipe (Danmark) AS
Nordgårde 1
4520 Svinninge

Tlf.: 46 40 53 11
Fax: 46 40 53 51

www.kwhpipe.dk



Member of the KWH Group

Vandforsyning



- Udfører nøglefærdige vandværker
- Renoverer / moderniserer vandværker
- Foretager service og vedligeholdelse af vandværker
- Udfører boringer til vandindvinding og undersøgelses formål
- Oparbejdning og udsyring af boringer samt rensning af råvandsledninger
- Reparation og overboring af boringer
- Energoptimering af kildepladser



Jernbanegade 5 6070 Christiansfeld

Tlf. 74 56 11 11

www.vand-schmidt.dk



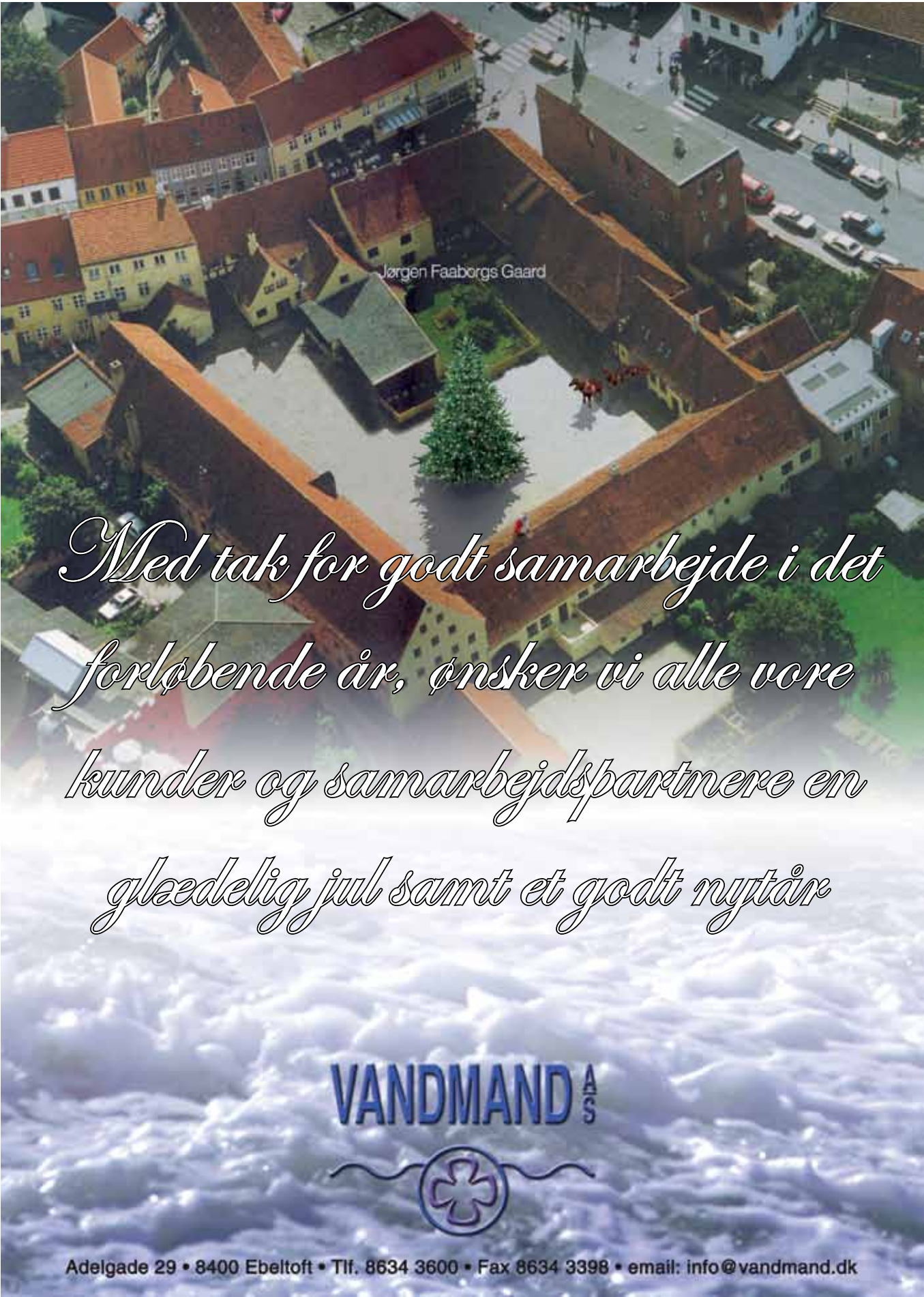
På vej mod CO₂-neutralt drikkevand: Vind og sol pumper vandet op

Mandag den 13. september indviede Københavns Energi Danmarks første kombinerede vind- og solcelleanlæg på en kildeplads.

Den grønne strøm fra minivindmøllen og solcellerne på Lyksager kildeplads ved Greve bruges til at drive de grundvandspumper, der henter drikkevandet op fra undergrunden og sender det videre til vandværket ved Thorsbro.

Målet med det nye pilotanlæg er at gøre indvindingen af vand mere CO₂-venlig og samtidig afprøve forskellige aspekter ved at anvende lokale, vedvarende energikilder i vandforsyningen. Både naboer, myndigheder og samarbejdspartnere var inviteret til indvielsen.

LR



Jørgen Faaborgs Gaard

*Med tak for godt samarbejde i det
forløbende år, ønsker vi alle vore
kunder og samarbejdspartnere en
glædelig jul samt et godt nytår*

VANDMAND A/S



Adelgade 29 • 8400 Ebeltøft • Tlf. 8634 3600 • Fax 8634 3398 • email: info@vandmand.dk



Bertel Ifversen, DANVA

Hvor hurtigt stiger vandprisen?

Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen offentliggjorde 29. september en pressemeddelelse om, at priserne på vand de seneste 10 år er steget markant hurtigere end den generelle prisudvikling i samfundet. I denne artikel analyseres det talmateriale, der ligger til grund for udmeldingen

Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen fastslår, at priserne på vand er steget 44 % de seneste 10 år, mens prisen på afledning af spildevand er steget 78 %. Dette skal ses i forhold til en generel prisudvikling på 19 % i samme periode. Konkurrence- og Forbrugerstyrelsens udmeldinger bygger på en redegørelse fra Forsyningssekretariatet.

Bagvedliggende nationale data

Forsyningssekretariatet har analyseret 2 forskellige statistikker fra Danmarks Statistik, "det EU-harmoniserede forbrugerprisindeks" og "forbrugsundersøgelsen". Data i forbrugerprisindekset bygger på indberetning fra en række vandforsyninger af prisen på henholdsvis levering og afledning af 200 m³ vand for en privat husholdning. De 200 m³ har ligget fast i hele perioden 2000-2009. Den anden statistik, "forbrugsundersøgelsen", bygger på en løbende interviewundersøgelse af ca. 2500 private husstande om hvordan deres forbrug fordeles sig på en række kategorier.

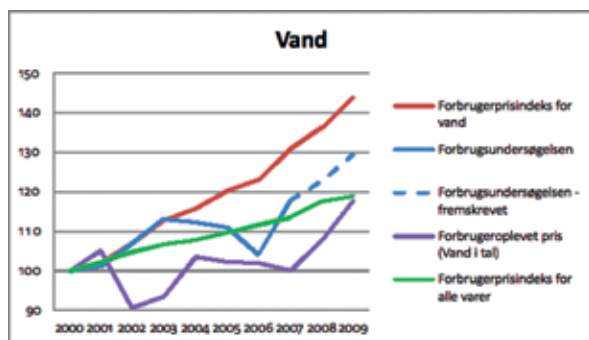
Faldende vandforbrug

Forsyningssekretariatet fastslår i deres redegørelse, at husholdningernes vandforbrug er faldet med ca. 12 % de seneste 9 år, og at forbrugerne derfor har været i stand til at holde

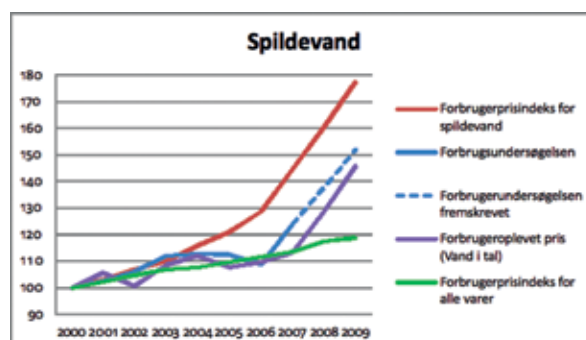
de den samlede udgift til vand nede. Forsyningssekretariatet konkluderer direkte, at den gennemsnitlige husholdning har reduceret sin vandregning med mere end 400 kr. ved at spare på vandet. Hermed antager Forsyningssekretariatet, at der ikke er nogen sammenhæng mellem den gennemsnitlige kubikmeterpris (inklusive faste bidrag) og forbruget af vand. Denne antagelse holder dog ikke. Vand- og spildevandsforsyning kræver store investeringer i anlæg med en meget lang levetid, og vandselskaberne har derfor mange faste udgifter. De sidste kubikmeter er således meget billige at levere/aflede, hvorfor det ikke er rimeligt at antage, at regningen havde været 400 kr. højere, hvis vandselskaberne havde skullet behandle 13 m³ mere pr. husstand i 2009. Slet ikke for renselanlægsgdelen, da forbrugeren formentlig ikke går mindre på toilettet, fordi det har fået en vandsparefunktion.

Sammenligning af forskellige statistikker

Det er bestemt ikke lige meget om man ser på den forbrugeroplevede vandpris eller på vandprisen for en husholdning med et fast forbrug på 200 m³, når man analyserer prisudviklingen i vandsektoren. I figur 1 og 2 er der lavet en sammenligning af forbrugerprisindekset, forbrugsundersøgelsen og den forbrugeroplevede vandpris fra Vand i tal,



Figur 1: Prisudvikling på vand. Kilde Danmarks Statistik, Pris 5, FU5 og FU10, samt Vand i tal 2010.



Figur 2: Prisudvikling på spildevand. Kilde Danmarks Statistik, Pris 5, FU5 og FU10, samt Vand i tal 2010.

opsplittet på henholdsvis vand og spildevand. Det ses, at forbrugerprisindekset for både vand og spildevand ligger væsentlig højere end de to andre statistikker. Både forbrugsundersøgelsen og den forbrugeroplevede vandpris fra Vand i tal forsøger at opgøre prisen for en gennemsnitshusstand uanset vandforbrug. Disse to statistikker tager altså højde for det faldende vandforbrug. Forbrugsundersøgelsen svinger en del, da den bygger på en stikprøve, mens der er lidt udskiftning blandt de selskaber, der indgår i den forbrugeroplevede vandpris fra Vand i tal.

Øget aktivitet på spildevand

Den forbrugeroplevede pris på både vand og spildevand har ligget nogenlunde på niveau med eller under prisudviklingen i de generelle forbrugerpriser, men i slutningen af perioden stiger prisen på især spildevand i alle tre statistikker. Data fra "Vand i tal 2010" viser, at stigningen skyldes en stigning i udgifterne til både drift- og vedligehold og investeringer. Den hurtige og tilsyneladende bredt funderede stigning indikerer ikke en snigende ineffektivitet, men en kraftigt øget aktivitet. Bud på den kraftigt øgede aktivitet kan være selskabsdannelse, øget fokus på kloaknettets tilstand og klimatilpasninger. Udgifterne til investeringer er i perioden 2006-2009 steget 37 % på vand og 30 % på spildevand (kilde Vand i tal 2010).

Du kan læse mere om, hvordan vandprisen er sammensat i DANVAs benchmarking-rapport Vand i tal, som kan downloades på DANVAs hjemmeside, www.danva.dk.

Konklusion

Når man diskuterer prisstigninger i vandsektoren, er det vigtigt at gøre sig klart, at et faldende vandforbrug og en stor andel af faste udgifter har stor indflydelse på prisudviklingen. Desuden er det vigtigt at forstå, at hverken omkostninger eller værdien for forbrugeren af de leverede ydelser, er 100 % kubikmeterafhængige. Specielt på spildevand er koblingen ikke helt klar. ■

Hos Brøker har vi noget af det bedste materiel, en højt kvalificeret serviceafdeling og 110 års erfaring med boringer.



BRØNDBORINGSFIRMAET BRØKER A/S

Spånnebæk 7, 4300 Holbæk
Telefon: 5944 0406
E-mail: thomas@broeker.dk
www.broeker.dk

Din samarbejdspartner indenfor vandforsyningsboringer, køle- og varmeboringer, service og vedligeholdelse af vandforsyningsboringer, sløjfning af brønde og boringer.

Temaer for danskVAND 2011

Tema for danskVAND februar:

Prisloft

Deadline: 3. januar

Tema for danskVAND april:

Arbejdsmiljø

Deadline: 1. marts

Tema for danskVAND juni:

Vandplaner

Deadline: 1. maj

Skriv til danskVAND!

Send dine forslag til indlæg og artikler til redaktør Lisa Reschefske på lr@danva.dk



AVK ønsker
en rigtig glædelig jul
og et godt nytår



AVK INTERNATIONAL A/S

Bizonvej 1, Skovby • 8464 Galten
Tlf.: 87 54 21 00 • Fax: 87 54 21 20
www.avkventiler.dk • sales@avk.dk



Din mest effektive medarbejder er måske ansat hos os.

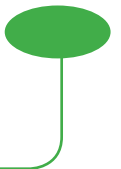
Få mere tid til alt det vigtige, og lad os overtage hele eller dele af økonomifunktionen. Vores Shared Service Center for vand- og spildevandsforsyninger har også erfaring med forbrugsafregning. Kontakt Klaus Kvist Rasmussen på telefon +45 30 93 44 71 eller klasmussen@deloitte.dk

Medlem af Deloitte Touche Tohmatsu

Deloitte.



Kathrine Høg Smedegaard,
fuldmægtig Forsyningssekretariatet



Status på benchmarking af vandsektoren

Forsyningssekretariatet har siden begyndelsen af 2010 arbejdet med at udvikle en benchmarking model, som på bedst mulig vis skal sammenligne selskaberne i branchen. Her kan du læse om, hvor langt de er kommet i processen

De første indberetninger til brug for benchmarking af vand- og spildevandsforsyningerne er i fuld gang. Oplysningerne fra denne indberetning skal bruges til at beregne de såkaldte omkostningsækvivalenter. Men det er ikke den eneste indberetning, der skal laves til brug for benchmarkingen. I foråret 2011 skal de samlede driftsomkostninger for 2010 indberettes sammen med en række oplysninger om niveauet for cost driverne i 2010.

Cost drivere og indberetning

Alle de forsyninger, der er omfattet af reglerne om benchmarkingen, modtog i oktober måned det materiale, der skal bruges til at indberette oplysninger til beregning af omkostningsækvivalenter. Indberetningsmaterialet indeholder udover indberetningsskemaerne også en redegørelse af de cost drivere, som er blevet defineret for hhv. vand- og spildevands-selskaberne jf. figuren nedenfor. I indberetningsmaterialet er yderligere opstillet det datagrundlag, som Forsyningssekretariatet skal bruge for at kunne beregne de omkostningsækvivalenter, der er en del af beregningsgrundlaget for selve benchmarkingen som finder sted i foråret 2011.

Cost drivere for vand- og spildevandsselskaberne

VAND:	SPILDEVAND:
Boringer	Ledning
Råvandsledning	Pumper
Vandværker	Åbne bassiner
Trykforøgere	Lukkede bassiner
Rentvandsledning	Renseanlæg
Stik	Kunder
Kunder	

Hensyn til forskellighed

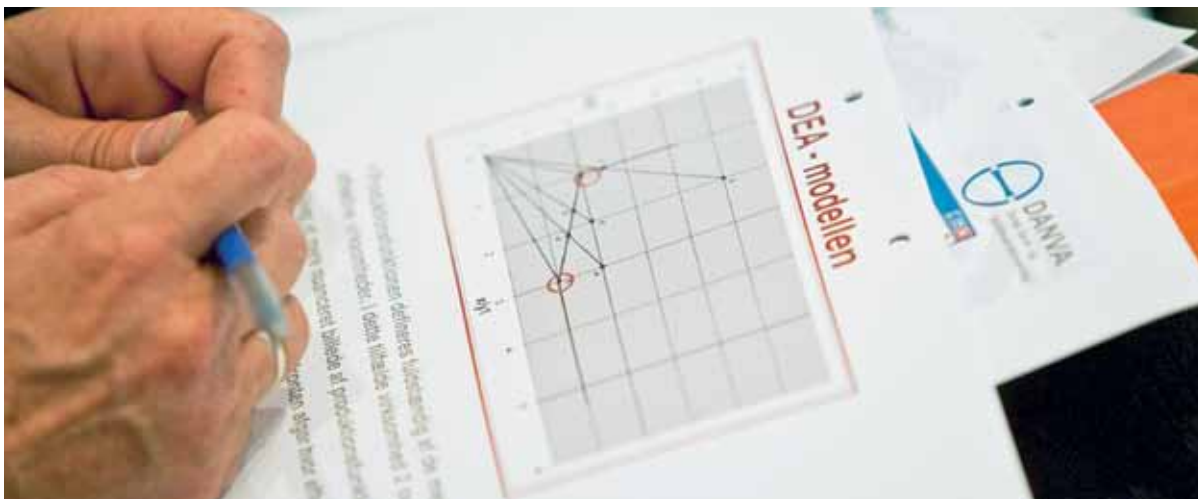
I definitionen af costdriverne har Forsyningssekretariatet lagt vægt på, at der skal være et hensyn til både gennemskuelighed og præcision af benchmarkingen. Dvs. at Forsyningssekretariatet har vurderet det nødvendigt med et netvolumenmål, der kan benyttes til at give en forholdsvis detaljeret beskrivelse af branchen sammenlignet med andre statistiske metoder. Men på trods af dette, er det stadig nødvendigt at forsøge at holde antallet af cost drivere nede for netop ikke at miste gennemskueligheden. Flere selskaber har i forbindelse med høringen af indberetningsmaterialet udtrykt et ønske om, at detaljeringsgraden burde være større, dvs. at antallet af cost drivere var større, således at flere forskelle mellem virksomhederne blev beskrevet. Forsyningssekretariatet har bevidst valgt at holde antallet af cost drivere forholdsvis lavt, da vurderingen er, at antallet af cost drivere er tæt på, hvad der maksimalt kan indgå for at tilfredsstille præcisionen uden at miste gennemskueligheden. Men det er naturligvis en problemstilling, Forsyningssekretariatet fortsat vil være opmærksom på.

Husk deadline!

Selskaberne står således overfor at skulle indberette data vedrørende disse cost drivere, som skal være Forsyningssekretariatet i hænde senest fredag den 17. december 2010. Det er vigtigt at bemærke, at samtlige selskaber, der er omfattet af vandsektorloven, SKAL indberette, således at det statistiske grundlag for at beregne omkostningsækvivalenterne bliver bedst muligt.

Forsyningssekretariatet har stået og vil fortsat stå til rådighed for besvarelse af spørgsmål til indberetningen gennem hele indberetningsperioden. I den forbindelse er der også lavet en oversigt på vores hjemmeside med spørgsmål og svar





Workshoppen hos Forsyningssekretariatet 16. august bød på en livlig diskussion om vilkårene for benchmarking i forsyningsselskaberne.
Foto: Toke Hage

(FAQ), som vi håber, kan hjælpe selskaberne i forbindelse med indberetningen.

Fremtidssikring af data

Næste skridt for Forsyningssekretariatet bliver, at behandle de data som kommer ind. Den største opgave forbundet hermed er at kvalitetssikre data, således at eventuelle fejl og misforståelse bliver opdaget, inden de endelige omkostningsækvivalenter ligger klar til brug.

Der foreligger også stadig et arbejde med at udforme selve benchmarkingmodellen. Som tidligere udmeldt er det en DEA-model, der tages udgangspunkt i, hvor netvolumenmålet skal indgå, og samtidig skal kvalitets- og miljømål også indarbejdes i modellen. Der er også mulighed for, at der kan indgå andre oplysninger i benchmarkingen end blot netvolumenmålet og kvalitets- og miljømål. Forsyningssekretariatet vil i foråret sende den valgte model i høring.

I foråret 2011 vil Sekretariatet gennemføre den egentlige benchmarking, som vil resultere i, at hvert selskab får et individuelt effektiviseringskrav, som kommer til at indgå i selskabernes prisloft for 2012. ■

Fakta om Forsyningssekretariatets opgaver

Forsyningssekretariatet skal ifølge Vandsektorloven foretage en resultatorienteret benchmarking af Vand- og Spildevandsselskaberne. Sekretariatet har siden starten af 2010 arbejdet med at udvikle en benchmarking model, som på bedst mulig vis skal sammenligne selskaberne i branchen. Udfordringen ved benchmarkingen ligger i, at inddrage og tage hensyn, til de forskelle som naturligt gør sig gældende i branchen, og som ikke nødvendigvis kan tilskrives effektiviteten i det enkelte selskab. Samtidigt er det også et ønske at holde benchmarkingen så gennemskuelig som muligt.

Miljøkurser efterår 2010 – forår 2011 - kilden til et bedre miljø

Sikkerhed og sundhed ved arbejde med spildevand.....	8.-9. dec.
Sæt power på dit lederskab.....	8.-9. dec.
De svære samtaler for ledere.....	19.-20. jan.
Grundkursus i afløbssystemer.....	31. jan.-1. feb.
Situationsbestemt ledelse.....	1.-2. feb.
Grundkursus i spildevandsrensning (intro 31. jan.-1. feb.).....	2.-4. feb.
Ledertræf 2011 - spildevandsforsyninger.....	3.-4. feb.
Vand i byen.....	7.-8. feb.
Dambrugsgodkendelse.....	9. feb.
Sæt power på dit lederskab.....	9.-10. feb.

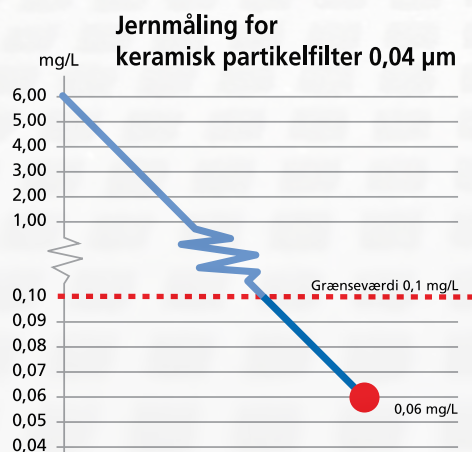
Funktionspraksis for afløbssystemer under regn.....	3.-4. mar.
WinRis brugerkursus - RBU-data på Miljøportalen.....	7. mar.
Drift af pumpestationer 1.....	7.-9. mar.
FVC Ledernetværk, FVC.....	9. mar.
Praktisk el på renseanlæg og ved pumpestationer.....	14.-15. mar.
Indvindingstilladelser.....	16.-17. mar.
Pumpetræf 2011, Ferskvandscentret.....	17. mar.
Pumpetræf 2011, Comwell Roskilde.....	24. mar.
Procesteknik 1.....	4.-6. apr.
Boringer.....	5.-6. apr.



Ferskvandscentret

Vejlsøvej 51 • 8600 Silkeborg • Tlf. 8921 2100 • Fax 8921 2188
kursus@ferskvandscentret.dk • www.ferskvandscentret.dk/kursus

Følg med! Tilmeld dig vores e-mail-nyhedsbrev på www.fvc.dk/kursus/nyhedsbrev



Det keramiske filter

Fordelene er til at få øje på!

- **Miljøvenligt returskylbart partikelfilter.**
- Det er markant mindre end et traditionelt sandfilter, **bruger 7 gange mindre plads.**
- Det er så **vandbesparende**, at vandet fra returskyllevand kan genanvendes til drikkevand.
- Det er muligt at renses **vanskeligt vand.**



Med det nye filter er det "slet ikke **vandskeligt**".

www.kemic.dk

KEMIC
VANDRENS AS

Ryttervangen 24, DK-7323 Give • telefon 7673 3750



Helle Katrine Andersen, DANVA



Susanne Vangsgård, DANVA



Birgitte Skjøtt, DANVA

Indtryk fra IWA verdenskongres og udstilling i Montreal

DANVA stærkt repræsenteret i internationalt forum

I september deltog medarbejdere fra DANVAs sekretariat sammen med en række medlemmer og miljøminister Karen Ellemann i International Water Associations kongres og udstilling i Montreal i Canada. Landet har et af verdens højeste vandforbrug (ca. 350 liter pr. person pr. døgn) og et lækagetab på 40 %, men også verdens største ferskvandsressourcer: Great Lakes, store floder og Niagara Falls. Som en af oplægsholderne sagde: "Det er svært at overbevise folk om, at det er vigtigt at spare på vandet, når vi har så meget af det – men det er jo vigtigt at spare på vandet, fordi vi på den måde sparer energi".

Vand og energi var et af de centrale omdrejningspunkter på kongressen. Mange af oplægsholderne fra Water & Energy konferencen i København sidste år var igen aktive (og arbejdet er yderligere fulgt op på en Water & Energy konference i Amsterdam i november i år). DANVA deltager i IWAs nye Task Force om Water, Climate & Energy, og allerede nu er der fastsat en dato for en kongres om emnet, hvor dørene slås op i et nyt conferencecenter i Dublin i Irland den 13.-18. maj 2012 (www.iwa-wcedublin.org).

I forhold til at opstille CO₂ reduktionsmål udgør vi ikke et mønster eksempel i Danmark. Forsyninger fra Frankrig, Holland og Tyskland præsenterede forsyningsfastsatte redukti-

onsmål, som er sammenlignelige med det mål, vi har opstillet i DANVAs vision for proaktiv klimatilpasning om CO₂ neutralitet i 2025, men for forsyninger i henholdsvis England og Australien er der indført lovgivningsmæssige krav til henholdsvis anvendelse af vedvarende energi og reduktion af drivhusgasser indenfor en 40 årig periode til 2050.

Det er tydeligt, at der diskuteres meget i forhold til hvordan vi skal opgøre sektorens carbon footprint. Hvor ligger afgrænsningen i, hvor langt man går ud i det omgivende system? Dette er også et emne, som er højt prioriteret i DANVAs nye indsatsområde Klima & Energi, hvor netop systemafgrænsning for CO₂ opgørelser i vandsektoren er et af de første projekter, som vil blive igangsat.

Andre drivhusgasser

Et område, vi ikke har set så meget på i Danmark endnu, er emission af andre drivhusgasser end CO₂ fra transport og rensning af spildevand. Nye internationale resultater tyder på, at både metan og lattergas udledninger er noget større end tidligere antaget. En undersøgelse fra USA udført på fuldskala renseanlæg med biologisk kvælstoffjernelse viste udledninger af lattergas fra de biologiske processtanke på op til 7 % af den tilførte kvælstof til renseanlægget. Udledningen af lattergas er meget afhængig af de aktuelle driftsbetingelser og den aktuelle udledning under danske driftsbetingelser er ikke belyst, men det vil helt klart være relevant at inddrage lattergasandelen når vandsektorens udledning af drivhusgasser skal gøres op.



Miljøminister Karen Ellemann deltog på IWAs verdenskongres med flere oplæg og ses her sammen med Maria W. Rønhave (tv) fra VandCenter Syd og Yansi Mary Jesuloganathan fra Århus Vand, som begge havde modtaget et rejselegat fra IWAs danske nationalkomite og er med til at stifte en dansk afdeling af Young Water Professionals.

Young Water Professionals

Tre unge danskere deltog i kongressen med tilskud fra IWAs danske nationalkomités rejselegat, og to af dem er med i et udvalg, der skal etablere en dansk afdeling af Young Water Professionals. Det forventes, at der holdes stiftende generalforsamling i maj næste år. Stiftelsesudvalget består af:

- Kasper Juel-Berg, Københavns Energi
- Maria W. Rønhave, Vandcenter Syd
- Yansi Mary Jesuloganathan, Århus Vand
- Alex Torpenholt Jørgensen, Krüger
- Martin Rygaard, DTU

*Den danske udstilling på kongressen var godt besøgt.
Foto: BS*



Rent vand i Europa

DANVA var tovholder på en EUREAU workshop om implementering af Vandrammedirektivet. EUREAU er den europæiske vandforening, som repræsenterer 70.000 vandselskaber og mere end 400 millioner forbrugere i Europa, og med generalsekretær Pierre-Yves Monette som en central figur arbejder foreningen aktivt på at påvirke den europæiske lovgivning.

Formålet med workshoppen var dels at sætte fokus på det helhedsorienterede element på tværs af både kommunale og nationale grænser, som er helt centralt for Vandrammedirektivet, og samtidig sammenligne implementeringsprocessen med, hvordan vandforvaltning varetages i andre lande udenfor Europa. Da workshoppen fandt sted var vandplanerne endnu ikke sendt i høring i Danmark, og oplægsholder Inger Bergmann fra By- og Landskabsstyrelsen måtte derfor tale i generelle vendinger, men fik alligevel stor opmærksomhed fra deltagerne, fordi processen i Danmark for udlændingene var udtryk for en særlig demokratisk proces i vores land.

Kampen om vandet og prisen for vand var centrale emner på workshoppen, hvor både udfordringer og de gode eksempler blev præsenteret. I Cypren er den store udfordring at sikre nok og godt vand, og fra Tyskland blev præsenteret et samarbejde langs Rhinen, hvor en række interessenter arbejder sammen om at sikre god vandkvalitet. Amit Chanan og Tony Church fra Australien, som deltog i diskussionspanelet for at tilføje det ikke-europæiske perspektiv, kunne berette om en model, som anvendes i New South Wales, hvor man i princippet hæver vand i en vandbank. Landmænd kø-

ber rettigheden til en given mængde vand, som kan "hæves" i vandbanken og handles på markedet. I praksis fungerer det ved at en given mængde vand lukkes ud i flodsystemet fra et reservoir, når landmanden "hæver" i vandbanken af sin opsavede vandmængde.

Miljøministeren og eksport

Som et af de eneste lande havde Danmark sin miljøminister med. Karen Ellemann holdt flere oplæg bl.a. på et særligt Utility Leaders Forum og på et seminar i Canadian Danish Water Days, som havde til formål at øge muligheden for eksport af vandteknologi. En del af eksportfremstødet var en udstilling, hvor DANVA også var repræsenteret sammen med bl.a. VandCenter Syd. ■

Netværk og erfaringsudveksling

En af de helt store gevinster ved at deltage i en udenlandsk kongres er den bonus-viden, man får med hjem gennem de uformelle samtaler. Herunder er et par eksempler:

Den canadiske vandforening

Canadian Water and Wastewater Association har et sekretariat med 8 personer i Ottawa. Foreningen arbejder med lobby, kurser og formidling og nogle af de hotte emner er:

- Spildevandets miljøvirkning
- Slam (50 % spredes på landbrugsjord)
- Håndtering af spildevand på ejendomsniveau
- Drikkevandskvalitet (25 % af de 33 millioner canadiere har egen indvinding)

Vand på grænsen mellem Canada og USA

43% af grænsen mellem USA og Canada består af vand, og helt tilbage i 1909 blev der dannet en Vandkommission for at forebygge forurening og udbedre skader i vandmiljøet.

(Læs mere om Vandkommissionen og den canadiske vandforening på www.danva.dk/danskvand).

Kongressen i tal

3758 deltagere – heraf 450 Young Water Professionals, 396 foredrag, 527 posters, 42 workshops, 40 Industri Forum og 198 udstillere fra 30 lande.

Forbrugerindflydelse

Efter megen debat og stor høringsaktivitet kom Bekendtgørelse om forbrugerindflydelse i vandselskaber, nr. 1194 af 14.10.2010. Politikerne har haft stor indflydelse på indholdet – ikke via lovbemærkninger, men gennem debat og udmeldinger i tv.

Bekendtgørelsen gælder ikke for de vandselskaber, hvor det vurderes, at forbrugerinteresserne på forhånd er varetaget, se §2 stk. 3. I den forbindelse er det vigtigt at bemærke, at bestyrelsesmedlemmer, der sidder i bestyrelsen qua deres status som kommunalbestyrelsesmedlem, ikke anses for at være forbrugerrepræsentanter i denne bekendtgørelse.

Undtagelsen omfatter vandselskaber, der er ejet eller styret af forbrugerne – inkl. forbrugerejede multiforsyningskoncerner. Derudover er vandselskaber organiseret som kommunale fællesskaber efter §60 i den kommunale styrelseslov, heller ikke omfattet. Nu da vi er i gang med §2 stk. 3, skal det også bemærkes, at begrebet "bestyrel-

sen" i nr. 2 – refererer til vandselskabet – og ikke koncernens bestyrelse. Dette hænger sammen med, at bekendtgørelsen kun regulerer på vandselskabsniveau. Der er ikke hjemmel til, at Forbrugerbekendtgørelsen nr. 1194/2010 dikterer noget i forhold til andre selskabers bestyrelser.

Nye forbrugere

Forbrugerindflydelse sikres ved, at forbrugerne vælger medlemmer til vandselskabets bestyrelse. Begrebet forbruger skal forstås anderledes end forsyningerne har gjort hidtil. Definitionen i denne bekendtgørelse er "fysiske eller juridiske personer, som aftager vand- eller spildevandsforsyningsydelser til eget forbrug...", se §1 stk. 2. Der er således ikke fokus på ejeren af ejendommen, som selskabet forsyner. Forbrugere som lejere er også indbefattet. Det er ikke alle forbrugere i hustandene/boligenheder, erhvervsenheder m.m., som kan vælge. Ud fra dels en lighedsbetragtning dels et natur-

ligvis krav om myndighed – må der være tale om, at én myndig repræsentant fra hver modtagende enhed.

Udgangspunktet er, at forbrugerne vælger mindst 2 myndige personer til vandselskabets bestyrelse. Undtagelsesvis skal der alene vælges mindst et forbrugermedlem – såfremt at vandselskabets medarbejdere har ret til at vælge medlemmer til bestyrelsen jf. Aktieselskabslovens §140.

Der er også mulighed for, at forbrugerne i et vandselskab, der indgår i en multiforsyningskoncern, kan vælge fælles forbrugerrepræsentanter. I disse situationer behøver valgreglerne ikke lægge vægt på, at enhver forbruger skal have lige indflydelse. I stedet kan valgreglerne i rimeligt omfang afspejle antallet af forbrugere og de forsyningsarter, som forbrugernes aftager.

Forbrugervalget betyder, at vandselskabet skal sikre, at forbrugerne, der ikke får direkte information qua deres ejerskab af den forsynede ejendom – også bliver oplyst om valget, se §5 stk. 2.

Bekendtgørelsen trådte i kraft 22.10.2010 – og der er ingen overgangsbestemmelse i forhold til tidspunktet, hvor vedtægternes indhold skal være i overensstemmelse med bekendtgørelsen. Der står blot i §6 stk. 2, at valg af forbrugerrepræsentanter skal ske første gang være gennemført senest 30.06.2011.

Mon ikke det kan forstås således, at Miljøministeren ligger vægt på, at vedtægterne bliver tilpasset i den kommende tid mhp afvikling af forbrugervalg inden juli 2011?

Men inden alle formalia er i orden kan vandselskabet evt. overveje, om det i forbindelse med årsopgørelsen udsender information om det forestående forbrugervalg, valgbarhed, antallet af forbrugerrepræsentanter mm. DANVA vil formodentlig sikre, at et notat om nogle af de relevante emner, bliver udarbejdet primo 2011. Der vil blive orienteret herom via nyhedsmail og Vandreformsite.

HSA

SV

Bekendtgørelse om kommuners indberetninger og erklæringer efter stoploven er nu kommet

Med ikrafttræden d. 1. november er bekendtgørelse om kommuners indberetninger og erklæringer efter lov om kommuners afståelse af vandforsyninger eller spildevandsforsyninger nu kommet.

Ifølge stoploven skal kommuner senest d. 1. februar hvert år indberette deres registreringer om uddelinger fra og vederlag ved afståelse af ejerandele i kommunale vand – og spildevandsforsyningsvirksomheder. Bekendtgørelsen indeholder en nærmere beskrivelse af registreringspligten og indberetningspligten.

Bekendtgørelsen har begrænset betydning for vandselskaberne, idet det er kommunen som skal indsende indberetningen med tilhørende erklæringer til Forsyningssekretariatet. Vandselskaberne skal dog være opmærksomme på, at de skal medvirke til at revisor får de oplysninger som er af betydning for denne s arbejde og at denne skal have adgang til at foretage de nødvendige undersøgelser, stikprøver mv.

Regelændring – vandselskabers muligheder for at få varetaget opgaver af kommuner

Der er lavet en ændring til bekendtgørelse om kommuners varetagelse af opgaver for visse vandselskaber (nr. 1468 af 16/12/2009). Jeg har tidligere redegjort for indholdet af selve bekendtgørelsen i dansk VAND nr. 1, februar 2010.

Ændringen kom med bekendtgørelse nr. 1102 af 17/09/2010, der trådte i kraft d. 27. september 2010. Med ændringen kan alle vandselskaber i en kommune uanset størrelsen af de pågældende vandselskaber få administrativ og juridisk bistand fra kommunen vedrørende personalemæssige forhold indtil 1. januar 2012. Størrelsen af vederlaget til kommunen for administrativ og juridisk bistand er desuden fritaget for den grænse, der fremgår af § 4, stk. 1 i bekendtgørelsen.

Både bekendtgørelsen og ændringsbekendtgørelsen kan findes på retsinformation.dk (www.retsinfo.dk).

JP

Spørgsmål om intern overvågning og prisloft?



KPMG kan hjælpe med rådgivning om intern overvågning, prislofter, investeringsplaner og -regnskaber.

Kontakt Søren Peter Nielsen 25 29 46 15 eller Claus Dalager 25 29 46 10 for en uforpligtende samtale.

Du kan også rekvirere vores gratis nyhedsbrev Energi & Forsyning på

kpmg.dk

AUDIT ■ TAX ■ ADVISORY



Rensning og tilstandskontrol af rentvandstanke og højdebeholdere



Sådan gør vi:

- vi renser og efterser tanken uden at tømme for vand
- vi gør det, mens rentvandstanken er i drift

Hvordan gør vi det?

- ring og bestil en dvd + referenceliste på mobil 4082 3000 eller send en mail på jh@jh-dyk.dk



DYKKER- OG ENTREPRENØRFIRMA

Røddikvej 79 • 8464 Galten
Mobil: 40 82 30 00 • Tlf.: 86 94 47 40
jh@jh-dyk.dk • www.jh-dyk.dk

Tilknyttet aktivitet

Tilblivelsen af Bekendtgørelsen om vandselskabernes deltagelse i anden aktivitet nr. 1195 af 14.10.2010 har været smertefuld for alle parter. Der har været en frygt for, at vandselskabernes aktivitet ville medføre konkurrence på ulige vilkår for aktører i den private sektor – ligesom der var været store bekymringer for, at der ville ske en dårlig økonomisk forvaltning af forbrugernes penge.

Bekendtgørelsen har en udtømmende liste over tilknyttede aktiviteter, som vandselskabernes kan tage del i. Derudover beskrives forudsætninger for udførelsen af disse herunder omsætningsgrænserne og revisorernes involvering.

Det interessante er sondringen mellem hovedaktivitet og anden aktivitet/tilknyttet aktivitet. Bemærkningerne i loven giver begrænset hjælp, så det har i høj grad været afgørende, hvilke argumenter, der er blevet fremhørt under høringerne m.m.

Sondringen er vigtig bl.a., fordi at indtægter fra hovedvirksomheden indgår i fastsættelsen af prisloftet og dermed kan bidrage til at sænke priserne på vand- og spildevandsbehandlingen. På den anden side indgår indtægterne fra tilknyttet aktivitet ikke i fastsættelsen af prisloftet. Dertil kommer at der er ekstra bureaukratiske krav opstillet i bekendtgørelsen, når der er tale om tilknyttet aktivitet.

By- og Landskabsstyrelsen er i gang med at udforme en mini-vejledning om bekendtgørelsen, hvilket der er et stort behov for. DANVA har formodning om, at denne vejledning bl.a. vil tydeliggøre, hvad hovedaktivitet er.

På baggrund af samtaler m.m. er det forningens formodning at følgende bl.a. vil blive anset som hovedaktivitet:

- Forbrænding af slam for andre spildevandsforsyningsselskaber
- Behandling af spildevand indsamlet under tømningssordningen
- Salg af biogas fra behandling af spildevandsslam

DANVA formoder at salg af biogas fra behandling af spildevandsslam fremover vil karakteriseres som en hovedaktivitet. Foto: Toke Hage

- Produktion af varme og el hos spildevandsforsyningsselskabet (biogasbase-ret) – forudsat at det er til procesformål i vandselskabet
- Aktiviteter mhp. beskyttelse af vandressourcen ex. salg og bortforpagtning af skovrejsningsarealer

Der foregår fortsat talrige diskussioner om håndteringen af produktion af el og varme. Mener politikerne virkelig, at aktiviteterne som udgangspunkt skal selskabsføres, som VSL §19 angiver? Ønsker politikerne ikke at fremme en CO₂ neutral energiproduktion og udnytte de oplagte potentialer, der findes i en motiveret branche?

Anden virksomhed, som forsyningen kan deltage i, er oplyst i §2 – og §3 stk. 2. Det understreges, at disse aktiviteter skal honorere to overordnede betingelser:

- En naturlig og snæver sammenhæng mellem hovedaktiviteten og den tilknyttede aktivitet/anden virksomhed
- Arbejds-mæssigt og økonomisk skal det samlede omfang af anden aktivitet i vandselskabet være væsentlig mindre i omfang end hovedvirksomheden.

I det øjeblik, at de samlede tilknyttede aktiviteter kommer over 2 mill. kr., skal der ske selskabsudskillelse af disse aktiviteter. §3 angiver, hvorledes omsætningen på de 2 mill. beregnes.

Der er opsat yderligere krav til aktiviteterne i §4. I den forbindelse er det værd at bemærke, at ikke nødvendigvis alle de nævnte aktiviteter skal udføres på kommercielle vilkår, se §4 stk. 2. Tømningsordninger er vandselskabet eksempelvis forpligtiget til at

udføre under hvile-i-sig-selv-princippet, såfremt at kommunalbestyrelsen har besluttet at indføre ordningen, se Spildevandsbekendtgørelsen smh. §1 stk. 3 i Lov om betalingsregler for spildevandsforsyningsselskaber.

Endvidere er der omsætningslofter i forhold til tilknyttede aktiviteter, som vandselskaberne er ejer – eller medejer af, se trappe modellen i §5 stk. 1. Mange selskaber vil opleve disse lofter alt for lave – og flere vil have problemer alene grundet deres energiproduktion, som sælges.

Det er værd at bemærke, at der ikke er noget omsætningsloft, når et vandselskab er medejer af et selskab, der udfører tilknyttet aktivitet, og den private aktør ejer mere end 60% af ejerandelene. Dette giver principielt grobund for et øget samarbejde mellem vandselskaber og den private sektor på såvel nationalt som internationalt plan.

Tro det eller ej – men der er flere kontrolregler i bekendtgørelsen end allerede nævnt. Der skal i et nøjere beskrevet omfang indhentes erklæringer fra revisorerne – og Forsyningssekretariatet skal have dem som dokumentation for, at vandselskaberne efterlever lovgivningen om tilknyttet aktivitet. Bål og brand i form af politisager og bøder er der såmænd også mulighed for.

I skrivende stund arbejder By- og Landskabsstyrelsen på en mini-vejledning, DANVA forsøger fortsat at rykke grænser i relation til energiproduktionen – og Forsyningssekretariatet skal have set nærmere på relationerne mellem omtalte bekendtgørelse og Prisloftbekendtgørelsen. ■

SV



Nyhed!

Supa Maxi™ universale trækfaste koblinger

Supa Maxi™ sætter en ny standard med de unikke egenskaber:

- Patenteret SupaGrip™ tætningssystem med fleksibel klemkrans
- Fuld trækfasthed og $\pm 4^\circ$ afvinkling op til PN 16 i alle dimensioner
- Permanente beskyttelseskapper med aftageligt midterstykke
- Løfteøje på alle koblinger over 10 kg
- Leveringsprogram: Koblinger, flangeadaptere, slutmuffer, koblinger med PE-ende
- Dimensioner: Fra DN 50 – DN 300 (46 – 356 mm.)



AVK INTERNATIONAL A/S

Bizonvej 1, Skovby • 8464 Galten
Tlf.: 87 54 21 00 • Fax: 87 54 21 20
www.avkventiler.dk • sales@avk.dk



danskVAND - Vandsektorens blad

danskVAND er vandsektorens foretrukne fagblad. danskVAND sætter dagsordenen med nyheder, debat, viden og erfaringer inden for vand og spildevand i Danmark

Bestil nu og få en samlet rabat på din annoncering ved køb af:
6 løbende annoncer i danskVAND + optagelse i leverandørregister:
Samlet rabat 15 %

Rabatterne opnås ved samlet bestilling af annoncerne, som indrykkes over en periode på 12 måneder. Rabatterne gives, hvis de tekniske specifikationer overholdes og materialet er tryklart.

ÅRETS NYHED

Bliv set med et indstik i danskVAND

Som en nyhed i år kan vi nu tilbyde et 4-siders eksklusivt indstik i bladet.

DANVA tilbyder nu en enestående mulighed for at målrette din annoncering og sætte fokus på din virksomhed eller skabe ekstra synlighed for særlige events med et indstik i udsøgt papirkvalitet, hvor du bestemmer indholdet.

Men skynd dig! Husk, der er kun plads til 1 indstik pr. nummer

Det får du:

4 eksklusive sider, hvor du bestemmer indholdet
(4 farver + mat VK lak 150 g. silk)

Særlig introduktionspris i 2011 22.500 kr.
(NB. Kun 1 indstik pr. nummer af danskVAND)

Læs mere i danskVAND medieinformation
og på danva.dk

Kontakt: Else Sømod, es@danva.dk



Kviksølv i vandmiljøet

Der er fortsat for meget kviksølv i hav og søer, selvom forurening med kviksølv gennem mange år er blevet kraftigt begrænset. Niveaulet udgør ikke en risiko for mennesker, men kan give problemer for fiskespi-sende dyr som skarv, odder og spættet sæl, skriver BLST på sin hjemmeside.

Det viser en undersøgelse, som Danmarks Miljøundersøgelser, Århus Universitet har lavet for By- og Landskabsstyrelsen i forbindelse med det nationale overvågningsprogram.

Forbruget af kviksølv i Danmark har ellers været dalende gennem mange år. Danmark er blandt landene med den skrappeste regulering af kviksølv i verden. Kviksølvniveauet i det marine miljø er dog endnu ikke for nedadgående.

Det skyldes dels, at fortidens handlinger stadig kan spores, fordi kviksølv stort set ikke nedbrydes i naturen. Dels sker der stadig en meget begrænset udledning af kviksølv via spildevand og på grund af afbrænding af kviksølvholdigt affald og kul.

Kviksølv er giftigt i lave koncentrationer for de fleste former som liv. Det kan bl.a. medføre misdannelser og skader på nervesystemet.

Danmark arbejder både i EU og internationalt på at få gennemført et forbud mod anvendelse og eksport af kviksølv.

LR

Renset spildevand erstatter drikkevand

Lynettefællesskabet, Danmarks største spildevandscenter, renser og genbruger spildevandet. Den ny vandrensningsmetode giver miljøvirksomheden en årlig besparelse på trekvart million kroner, skriver selskabet i en pressemeddelelse.

5.000 liter i timen, døgnet rundt, året rundt. Så meget vand sparer Lynettefællesskabet med en ny vandrensningsmetode, som omdanner rensed spildevand til såkaldt teknisk vand.

Hidtil har spildevandscentret – ligesom alle andre – benyttet sig af drikkevand fra hanen, når bassiner og anlæg skulle spules og renses, men med den nye teknik er Lynettefællesskabet blevet selvforsynende.

"Vores daværende driftsleder fik ideen for et par år tilbage, og siden har vi arbejdet på at omsætte tankerne til handling. Og i maj 2010 stod det nye anlæg klar," fortæller direktør Torben Knudsen og understreger, at der ikke er tale om en ny teknologi, men en

ny måde at sammensætte eksisterende teknologier.

Renere end drikkevand

Spildevandscentret tager det rensede spildevand, filtrerer det og laver en omvendt osmose, ligesom man renser nyrer på folk. Derefter laver man en UV-bestråling, som udraderer alle bakterier, der eventuelt skulle have overlevet de første trin. Når det er gjort, kan man bruge vandet, som nu er renere end drikkevand fra køkkenhanen.

"Det drikkevand, man drikker i hjemmet, ligger på 50-100 bakterier pr. milliliter og Lynettefællesskabets vand ligger under én. Så det er faktisk renere end drikkevand," fortæller afdelingschef Kim Bogø fra HOH, som har bygget anlægget.

Lynettefællesskabet bruger udelukkende vandet som såkaldt teknisk vand – det vil sige til opvarmning og spuling af anlæggene, rensning af bassiner og beholdere, som

kølevand og lignende. Det nye system sparer såvel Lynettefællesskabet som miljøet for næsten 44.000 m³ vand om året. Og det kan også mærkes økonomisk.

"Vi opnår en økonomisk besparelse på over 750.000 kroner om året, når udgifterne til anlægget er trukket fra," siger Torben Knudsen, som gerne giver fidusen videre til andre renseanlæg.

"På landsplan kan vi spare rigtig mange ressourcer ved, at renseanlæg producerer deres eget vand til teknisk brug. Det giver både en økonomisk gevinst og så vil det spare på grundvandet, så de næste generationer også kan tappe rent drikkevand fra hannerne".

LR

Chatter® TIL VANDFORSYNING



Chatter® er udviklet til overvågning og måling af bl.a. niveau, hvor der ikke er adgang til en permanent strømforsyning. Chatter® har indbygget datalog-

ger med 30.000 tidstemplede data, GSM / GPRS modem samt et batteri, der sikrer mere end 5 års levetid. Chatter® sender data til en standard SQL data-

base over Internettet ved hjælp af det indbyggede GSM / GPRS modem. Alarmer sendes som SMS tekster.

mjk

MJK Automation A/S
Byageren 7
2850 Nærum

Tlf.: 45 56 06 56
Fax: 45 56 06 46

mjk@mjk.dk
www.mjk.dk



Mærkedage

50 år

16/12 Bente Willumsen Seniorprojektleder, COWI A/S

20/12 Torben Vidkjær, Egåbro Vandværk I/S

Nye medlemmer:

Johannes Støttrup, Sønder-Felding

Jan Nygaard Hansen, Grøntmij/ Carl Bro A/S

Helen Berger, COWI A/S

Else Andersen, Slagelse Kommune

Jens Trædmark Jensen, Plan og trafik, Næstved Kommune

Grith Neel Andersen, Plan og trafik, Næstved Kommune

Søren Lykke, Deloitte

Annette Løkken, Orbicon A/S

Michael Ramlau Hansen, marketingchef, AVK International A/S

Ole Rimmer, PricewaterhouseCoopers

Afskedsreception for professor Erik Arvin

Kom og vær med til at fejre Erik Arvin, som går på pension 31/12-2010.

Onsdag d. 5. Januar 2011 kl. 14-17 vil der være forelæsning & reception

Program:

14:00 Forelæsning af Erik Arvin

"Vandviden redder verden"

I Bygn. 101 i lokale 1 (1. sal over banken) i DTUs hovedbygning

15.00-17.00: Receptionen på DTU Miljø I Bygn. 113

Erik har haft en lang og fremragende karriere på DTU Miljø siden 1972.

Han har som professor i vandforsyning placeret instituttet på topniveau internationalt. Han har været utrolig alsidig og har kunnet udnytte sin store kemiske viden indenfor både grundvand, spildevand og drikkevand. Erik er en fremragende og inspirerende underviser. Han har vejledt omkring 20 PhD studerende gennem årene og gennem dem og det store antal uddannede civilingeniører



sat sit fingeraftryk på den teknologiske udvikling indenfor vand.

Desuden har Erik haft en lang række lederroller på DTU Miljø, bl.a. som den første innovationschef på et DTU institut.

Med mere end 300 publikationer, mange højt citerede, er det en imponerende karriere som formelt afsluttes.

Vi vil derfor gerne hylde Erik for hans indsats for DTU, DTU Miljø, vandsektoren både i Danmark og internationalt og inviterer derfor kolleger, venner og bekendte til reception.

Mogens Henze/institutedirektør

(Foto: Toke Hage).



Dansk Vand Konference gik under jorden

Som en ekstra bonus-oplevelse fik deltagerne på Dansk Vand Konference i Århus mulighed for at komme på besøg i Århus Vands nye regnvandsbassin, og ca. 60 af de 250 deltagere tog imod tilbuddet om et besøg i den underjordiske verden. Bassinet er stort

som en katedral med 12 meter til loftet og kan rumme 15.000 m³ regn- og spildevand. Forsinkelsesbassinet er en del af det store Århus Å projekt, som både skal forbedre vandkvaliteten i åen og give mulighed for at bade i havnen om nogle år.

Med konferencen i Århus holdt DANVA for første gang et samlet arrangement for både vand og spildevand som afløser for Årskursus og Høstmøde. Reportage og præsentationer fra Dansk Vand Konference kan læses på www.danva.dk/dvk2010

BS

G.O. Andrups Grundvandspris gik i år til Jens Baadsgaard Pedersen



VandCenter Syd uddelte i 29. oktober G.O. Andrups Grundvandspris på 60.000 kr. til en pionér indenfor grundvandsbeskyttelsen, nemlig civilingeniør Jens Baadsgaard Pedersen, der er direktør for firmaet Danwater

Jens Baadsgaard Pedersen modtog prisen for sit store arbejde med grundvands-beskyttelse. Han var som nyuddannet geolog blandt de første i Danmark til at sætte fokus på ni-

tratforureningen af grundvandet. I løbet af sin karriere har han stiftet flere firmaer, og han har med firmaet Watertech bl.a. bistået vandværker med at indgå frivillige dyrkningsaftaler med landbruget for at forhindre forurening af grundvandet. Efter salget af Watertech til Alectia i 2007 stiftede Jens Baadsgaard Pedersen selskabet Danwater, hvor han har eksporteret dansk viden og teknologi, der vedrører grundvand til en række lande i Asien.

- Grundvandsbeskyttelse kræver en massiv og målrettet indsats. Desværre bevæger grundvandet sig så langsomt, at konsekvenserne af såvel den forurening, der sker i dag, som - på den anden side - den grundvandsbeskyttelsesindsats, vi gennemfører i dag, først vil kunne ses om årtier eller mere. Det indebærer en helt speciel faglig såvel som politisk udfordring, sagde Anders Bækgaard efter prisoverrækkelsen.

Om prisen

Prisen er opkaldt efter ingeniør G.O. Andrup, der var direktør for daværende Odense Vandforsyning. Gennem sit engagement fik han sat fokus på drikkevandskvalitet og vigtigheden af at beskytte grundvandet. G.O. Andrups Grundvandspris blev indstiftet i 2007 i anledning af 60-året for ansættelsen af den visionære direktør.

Tidligere prismodtagere

2009: Jens Andersen, KE og Gyrite Brandt, KL
2008: Kurt Sørensen, Århus Universitet
2007: Richard Thomsen, GEUS

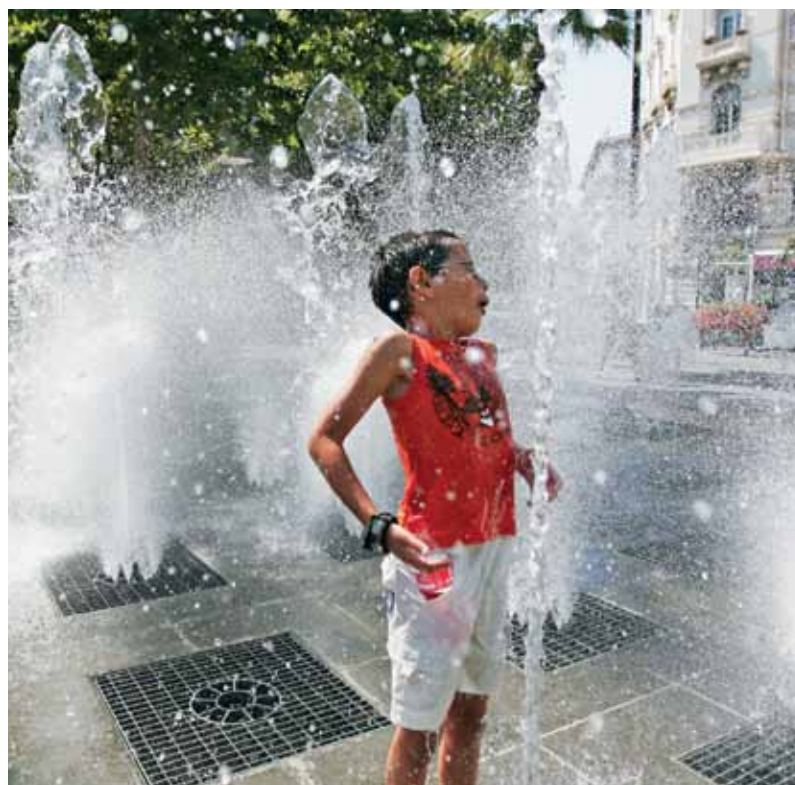
Grundvandsbeskyttelse har lange perspektiver

- Grundvandet er en sårbar og dyrebar ressource. Danmark er i øvrigt et af de meget få lande i verden, som baserer hele sin vandforsyning på grundvand, sagde direktør for VandCenter Syd, Anders Bækgaard i sin tale.

Aktiv i DANVA

Jens Baadsgaard er kendt som et af DANVAs aktive medlemmer. Han deltager i arbejdsgruppen Uddannelse og kurser og har gennem en årrække været underviser på DANVAs grundlæggende kursus i vandforsyningsteknik samt i kurset om hydrogeologi.

BS



Fotokonkurrence

Du kan stadig nå at deltage i konkurrencen om årets bedste vandfoto (i relation til oversvømmelser, regnvand, spildevand, drikkevand).

Vi kårer en vinder af bedste foto i følgende 4 kategorier:

- Det smukke foto
- Det lærerige foto
- Det overraskende foto
- Det ærgerlige foto

De 4 fotografer vil blive belønnet med hver 3 flasker vin. Vinderfotos vil blive publiceret i danskVAND. Ved indsendelse giver du automatisk DANVA ret til at bruge fotoet i publikationer, præsentationer mv. også selv om dit foto ikke vinder.

Indsend foto i jpg eller tiff-format til lr@danva.dk senest d. 4. januar mail mærkes "Fotokonkurrence"

Ny medarbejder i Krüger

Civilingeniør Ole Holst Andersen er pr. 1. oktober 2010 ansat i Krügers afdeling for Vand & Jord ved kontoret i Søborg. Ole skal primært arbejde med vandledningsnet, herunder specialet hydraulisk modellering. Ole har arbejdet med vandforsyning og ledningsnetmodeller gennem en årrække, senest i Rambøll.



Nyansættelse hos Grundfos

Grundfos DK A/S byder Flemming Bonkegaard velkommen. Flemming startede d. 1. september 2010 som salgssingeniør i Salgsteam Spildevand, hvor han er kørende sælger og vil varetage ansvaret for spildevandskunder, med speciale inden for controls og styringer.



Frederiksberg øger fokus på forsyning

Frederiksberg Kommune har udskilt drifts- og forsyningsområdet i et selvstændigt politisk udvalg, som blandt andet omfatter vand/kloak og de øvrige forsyningselskaber.



Formand for det nye Drifts- og Forsyningsudvalg er den 45-årige cand.merc. og erhvervsjournalist Nils-Ole Heggland (Kons). Han sidder på 13. år i byrådet og har tidligere været udvalgsformand for Idræt/Fritid, medlem af økonomiudvalget (rådmænd), siddet 12 år i det gamle udvalg for Teknik og Miljø og har desuden en periode været stedfortræder i Folketinget for Per Stig Møller. Nils-Ole Heggland er samtidig næstformand i Lynettefællesskabet i hovedstaden og formand for Frederiksberg Kloak A/S.

Selv om Frederiksberg er landets tættest bebyggede kommune med snart 100.000 borgere på mindre end ni kvadratkilometer, så henter den lille hovedstadsenklave omkring halvdelen af sit vand i undergrunden – også kendt som Carlsberg-forkastningen.

LR

Den lille detalje med den store virkning...

DANA-KVARTS

Vasket, tørret og sorteret i standardsorteringer

0,1 - 0,3 mm
0,3 - 0,6 mm
0,4 - 0,8 mm
0,7 - 1,2 mm
0,8 - 1,4 mm
1,2 - 2,0 mm
2,0 - 2,5 mm
2,5 - 3,0 mm
3,0 - 5,0 mm
5,0 - 8,0 mm

BÆREMATERIALER

Vasket og sorteret

8 - 14 mm
18 - 25 mm
25 - 35 mm
35 - 50 mm

Levering i

25 - 40 - 50 kg. plastsække
Big-bags á 1.000 kg.
Løst i tankbil til direkte indblæsning i filtrene.

Alle vore produkter har gennemgået DK1 Kvalitetskontrol.

ANTRAZIT

i følgende sorteringer:

1,4 - 2,5 mm
2,0 - 4,0 mm
3,5 - 7,0 mm
Levering i 50 l plastsække (36kg.)



DKI's force er, at vi altid er leveringsdygtige, har hurtige og præcise leveringstider!

Dansk Kvarts Industri A/S



Hovedkontor: Lervejdal 14 D . 8740 Brædstrup . tlf. 86 52 07 00 . Fax 86 52 24 52



Cirkulationspumper studeres på DTU

Et energitjek af cirkulationspumperne på Danmarks Tekniske Universitets Forskningscenter Risø fører til besparelser på 231.000 kW

Et nyt samarbejde med Grundfos viser at der er store besparelser at hente efter et energitjek af cirkulationspumperne på Forskningscenter Risø. I alt 231.000 kW om året, svarende til 137 tons CO₂, og investeringen kan ifølge beregningerne tilbagebetales på blot 4 år.

Besparelserne kan omregnes til flere studerende, hvilket på sigt vil betyde flere forskningsresultater og nye landvindinger for teknologien. Christian Laursen, energiansvarlig på DTU, Danmarks Tekniske Universitet, er ikke bange for at lyde som 'kønen med æggene', for selvom tallene endnu kun er beregninger på papir, 'er det ganske vist'. 231.000 kW er den energibesparelse, der opnås ved at udskifte gamle cirkulationspumper med nye, A-mærkede pumper.

Gamle pumper – nye tider

Da de endelige beregninger og anbefalinger forelå, tog Christian Laursen sig selv af den faglige og økonomiske vurdering af, hvilke pumper der skulle udskiftes. "Vi har ikke udskiftet alt. Nogle pumper er af nyere dato, mens andre indgår i systemer, som vi forventer, skal laves om i de nærmeste år, så vi har taget en individuel vurdering af hver enkelt pumpe. I alt har vi udskiftet 95 styk." Mange af anlæggene på Risø er fra 50'erne og 60'erne, så de er skabt til helt andre betingelser end dem, de arbejder under i dag. Derfor havde den energiansvarlige leder også forventet, at gennemgangen ville vise besparelser i den størrelsesorden, som det har været tilfældet. Christian Laursen henviser blandt andet til et stort antal uregulerede varmpumper, der bare har pumpet varme ud døgn rundt. Her har energiforbruget kunnet reduceres med mere end 80 %.

LR

Vælg det naturlige Tap vand fra hanen



aquatak er drikkevandsflasken kun til vand, udviklet i samarbejde med Københavns Energi. Dansk prisbelønnet design, fri for sundhedsfarlige stoffer og klar til brug – igen og igen.

Få mere at vide på info@aquatak.dk

aquatak

Midtfyns Vandforsyning A.m.b.A.

KALIBRERING AF VANDMÅLERE !



Målerlaboratoriet ved Midtfyns Vandforsyning A.m.b.A. kan foretage akkrediteret kalibrering af vandmålere ved flow fra 25 l/t til 9000 l/t, hvilket dækker vandmålere i størrelse op til Q_n 6. Vi kan derudover sørge for akkrediteret kalibrering af større målere gennem ydelser fra underleverandører.

Målerlaboratoriets dokumenterede måleevne går helt ned til $\pm 0,3\%$. Da vi således er under kravet på $\pm 0,4\%$ kan vi angive kalibreringsresultaterne uden forbehold.

Målerlaboratoriets personale er altid behjælpeligt med råd og vejledning om, hvorledes vandværket kan gribe opgaven med statistisk målerkontrol an.

**Kontakt os vedrørende tilbud på en konkret afprøvning.
Vore priser er inkl. certifikater.**

"Er dine målere op ad åre - så kontakt Svend Erik og Kåre"

Målerlaboratoriet • "Vandgården" • Lombjergevej 22 • DK-5750 Ringe
Tlf.: 62 62 12 05 • Fax.: 62 62 27 05 • E-mail: info@midtfynsvand.dk

Kalenderen

Dato	Tema	Sted
18. januar	Prisloftet 2011 - Temadag	Vandhuset, Skanderborg
20. januar	Låntagning og finansiel strategi	Vandhuset, Skanderborg
3. februar	Forsyningstræf	Radisson Blu, Hotel HCA, Odense
7. februar	Forsyningstræf	Comwell, Roskilde
10. februar	Forsyningstræf	Vandhuset, Skanderborg
7.-8. februar	Skab positiv udvikling i selskabet	Fjernvarmens Hus, Kolding
16.-17. februar	Ulykkesforebyggelse (Arbejds miljø) (1 ½ dag)	Vandhuset, Skanderborg
8. februar	Trivsel og samarbejde (Arbejds miljø)	Vandhuset, Skanderborg
28. februar	Bestyrelsesarbejdet	Vandhuset, Skanderborg
1. marts	Strategisk og systematisk arbejds miljø	Vandhuset, Skanderborg
1.-3. marts	Grundlæggende vandforsyningsteknik	Vandhuset, Skanderborg
7. marts	Hydrogeologi	Vandhuset, Skanderborg
8. marts	Prioritering, planlægning og effektivitet	Vandhuset, Skanderborg
8.-9. marts	Forhandlingsteknik	Fjernvarmens Hus, Kolding
9.-10. marts	Prisloftet	Vandhuset, Skanderborg
8.-10. marts	Vandbehandling og filterteknik	Vandhuset, Skanderborg
15. marts	Velkommen på forsiden – Intensiv medietræning	Vandhuset, Skanderborg
22.-24. marts	Installationsteknik	Vandhuset, Skanderborg
23.-24. marts	Værktøjskassen for den nye leder	Fjernvarmens Hus, Kolding
29.-30. marts	Spildevandsbetalingsloven og -vedtægterne	Vandhuset, Skanderborg
30.-31. marts	Drift af distributionsanlæg	Vandhuset, Skanderborg
4. april	Energibesparelser på transportsystemer	Vandhuset, Skanderborg
5. april	Energibesparelser på renseanlæg	Vandhuset, Skanderborg
5.-6. april	Praktisk hygiejne ved vandforsyningsdrift	VandCenter Syd, Odense
5.-7. april	Grundlæggende afløbs- og spildevandsteknik	Vandhuset, Skanderborg
6. april	Kemi (Arbejds miljø) (½ dag)	Vandhuset, Skanderborg
7. april	Anderkendende ledelse	Fjernvarmens Hus, Kolding
27.-28. april	Kontakten og samarbejdet med myndighederne på spildevandsområdet	Vandhuset, Skanderborg
2. maj	Vandindvindingstilladelser	Vandhuset, Skanderborg
2.-5. maj	Wasser Berlin	Berlin
3. maj	IBEN – Interaktiv benchmarking	Vandhuset, Skanderborg
3.-5. maj	Lægning og svejsning af PE-rør	VandCenter Syd, Odense
9.-10. maj	Det gode team	Vandhuset, Skanderborg
11. maj	Kender du typen?	Fjernvarmens Hus, Kolding
17. maj	Renovering af vandledninger - strategi og udvælgelse Lækager - Umålt forbrug - Ledningsbrud - Temadag	Vandhuset, Skanderborg
26.-27. maj	DANVA årsmøde og generalforsamling	Radisson Blu Scandinavia Hotel Aarhus
8.-9. juni	Vandforsyningens beredskabsplaner og Dokumenteret DrikkevandsSikkerhed	Vandhuset, Skanderborg
8.-9. juni	Grundkursus i Fotomanualen	Vandhuset, Skanderborg
15.-16. juni	Prisloftet	Vandhuset, Skanderborg

Læs mere om arrangementerne og tilmeld dig på DANVAs hjemmeside under Arrangementer.

Den intelligente sektionsmålerbrønd

Dynamisk trykregulering og vandkvalitetsanalyse kan placeres i en og samme brønd.
Udnyt alle fordelene ved sektionering og spar samtidig vand og energi.



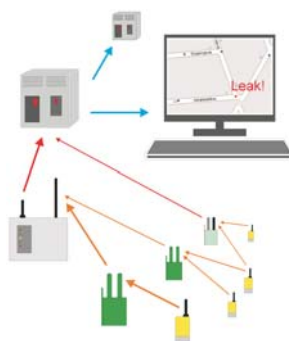
Intelligent spildevandsovervågning

Bliv varslet i god tid via SMS/GPRS ved øget vandstand eller flow i spildevandsledninger, åbne kanaler og vandløb m.m. med HWM's batteridrevne overvågningsudstyr.



ALMOS LEAK

Online lækageovervågning af dit ledningsnet. Få data vist direkte på enhver PC med internetadgang eller importer data til GIS, AQUIS eller anden CAD software.



Grundlagt 1974

LEIF KOCH A/S

Rugvænget 31, 2630 Taastrup

Tlf. 7023 9898 - email: mailto@leifkoch.dk

www.leifkoch.dk - www.almosleak.com

Leverandører til VA-forsyninger

Administrative systemer, EDB



Olof Palmes Allé 25, 8200 Århus N
Tlf. 70 20 20 86, ev@elbek-vejrup.dk
Økonomi- og ressourcestyrløsnings inklusiv forbrugsafregning der understøtter kerneforretningen i din forsyningsvirksomhed.
Læs mere på elbek-vejrup.dk/forsyning.



Skab fornyet opdrift med KMD's it-løsninger
Tlf. 4460 1000, <http://energi.kmd.dk>



Løsninger til forsyningsvirksomheder.
– Software til ledningsregistrering og data-management
– WEB-løsninger, inkl. driftsløsninger
– Værdifastsættelse af anlægsaktiver
– Administrative systemer, ex. til kontrol af vandkvalitet
Roskilde: 46 30 03 10
Århus: 87 38 61 66
Esbjerg: 36 97 36 36
www.orbicon.dk



Odense, tlf. 65 42 58 00, fax 65 42 59 99
e-post: jnn@ramboll.dk
Programmer til forbrugsafregning, telefon- og internetafregning, ledningsregistrering, vandkvalitetsdata og hjemmesider.



GIS & Ledningsregistrering
www.intergraph.dk 52 14 15 35

Affugtningsanlæg



Charlottevej 2, 4270 Høng
tlf. 58 85 10 08, fax 58 85 11 08
Hjemmeside: www.Fugtkontrol.dk



Ryttermarken 4, 3520 Farum
tlf. 44 95 33 55, fax 44 95 39 55
www.munters.dk



Bygmarken 6, 3520 Farum
tlf. 44 95 56 20, fax 44 95 56 57
www.ruskol.dk

Afmærkningsbånd



Jordløse Møllevej 27, 5683 Haarby
tlf. 64 73 12 59, fax 64 73 15 79
e-mail: admin@bk-pack.dk – www.bk-pack.dk
Afmærkningsbånd med og uden LOGO

Brøndboring

Asbjørn Højfeldt A/S

Mads Eg Damgaards Vej 52, 7400 Herning
tlf. 97 12 02 22, fax 97 12 65 22



Holmetofte 5, 2970 Hørsholm
tlf. 45 76 33 88, fax 45 76 00 73



Brøker A/S

Spånnebæk 7, 4300 Holbæk
tlf. 59 44 04 06, fax 59 44 69 00



København tlf. 4588 4444
Århus tlf. 8627 3111
geo@geo.dk, www.geo.dk

K. Sørensen & Søn A/S

Sjællandsvej 10, 9900 Frederikshavn
tlf. 98 42 33 51, fax 98 42 58 33

Næstved Brøndboring ApS

Erantsvej 53, 4700 Næstved
tlf. 55 72 02 34, fax 55 72 91 34

Per Aarsleff A/S

Industriholmen 2, 2650 Hvidovre
tlf. 36 79 33 33, fax 36 79 33 49

Poul Christiansen A/S

Brøndborevej 1, 7840 Højslev
tlf. 97 53 52 22



Jernbanegade 5, 6070 Christiansfeld
tlf. 74 56 11 11, fax 74 56 32 69
www.vand-schmidt.dk

Dataopsamling



Finlandsvej 1, 8660 Skanderborg
Tlf. + 45 43 68 50 00, fax + 45 86 28 12 46
Roskildevej 8-10, 2620 Albertslund
Tlf. + 45 43 68 50 00, fax + 45 43 68 50 50
www.hansbuch.dk



Nørregade 25, 7280 Sdr. Felding
Tlf. 97 37 42 92, fax 97 37 47 48
e-mail: mail@rotek.dk – www.rotek.dk
Niveaumåling m. dataloggere samt trådløs kommunikation

Filtermateriale



Hovedkontor og fabrik: Århusvej 79,
Stilling, 8660 Skanderborg, tlf. 87 93 83 00
Sjællandsafdeling: Høgevej 15A,
3400 Hillerød, tlf. 48 20 10 00
www.silhorko.dk, E-mail: info@silhorko.dk



Hovedkontor: Lervejdal 14 D. 8740 Brædstrup
tlf. 86 52 07 00. fax. 86 52 24 52

Grundvandsundersøgelser



København	tlf. 45 97 22 11
Svendborg	tlf. 62 21 43 11
Odense	tlf. 63 11 49 00
Vejle	tlf. 76 42 64 00
Kolding	tlf. 76 33 86 00
Esbjerg	tlf. 79 18 17 77
Holstebro	tlf. 96 13 72 30
Århus	tlf. 87 39 66 00
Viborg	tlf. 98 79 69 00
Aalborg	tlf. 99 36 77 00
Ringsted	tlf. 45 97 19 00
Silkeborg	tlf. 87 22 57 00
Aabenraa	tlf. 73 75 45 50



Århus	tlf. 87 38 61 66
Roskilde	tlf. 46 30 03 10

www.orbicon.dk



Esbjerg	tlf. 79 13 71 50
Herning	tlf. 96 27 39 00
København, Virum	tlf. 51 61 10 00
Odense	tlf. 65 42 58 00
Århus	tlf. 89 44 77 00
Ålborg	tlf. 99 35 75 00



Odense	63 141 800
Roskilde	88 191 000
Vejle	76 401 000
Virum	88 191 000
Aalborg	98 799 000
Århus	88 191 000

web: www.alectia.com



Allerød tlf. 48 10 42 00
 Aalborg tlf. 96 30 64 00
 Århus tlf. 87 32 32 32
 Odense tlf. 63 12 15 81
 Herning tlf. 96 26 62 26
 Holstebro tlf. 97 42 20 55
 Esbjerg tlf. 75 13 50 22
 Kolding tlf. 76 31 23 00
 Silkeborg tlf. 89 21 21 64
 Hjørring tlf. 98 90 36 11
 Frederikshavn tlf. 98 42 07 00
 Brønderslev tlf. 98 82 43 00

Instrumenter



Glynwed a/s
 Sandvadsvej 1, 4600 Køge
 tlf. +45 46 77 25 75, fax +45 46 75 54 30
 e-mail: info@glynwed.dk – www.glynwed.dk
 SEWERIN lækage- og ledningssøgning



Rugvænget 31, 2630 Taastrup,
 tlf. 70 23 98 98, fax 70 20 41 01
 mailto@leifkoch.dk – www.leifkoch.dk
 Lednings-, lækage- og spindelsøgning,
 logger for lækagestøj og tryk.

Instrumentering

ABB a/s
 Meterbuen 33, 2740 Skovlunde
 tlf. 4359 5959, fax 4359 5950
 e-mail: abb.dk@dk.abb.com
 www.abb.dk
 Flowmåling, Trykmåling, Analyse, Skrivere,
 Temperatur, Aktuatorer, Positioner, Regu-
 lering.



Finlandsvej 1, 8660 Skanderborg
 Tlf. +45 43 68 50 00, fax +45 86 28 12 46
 Roskildevej 8-10, 2620 Albertslund
 Tlf. +45 43 68 50 00, fax +45 43 68 50 50
 www.hansbuch.dk

Laboratorie



Ormhøjgårdvej 8b, 8700 Horsens
 Tlf. 70 21 25 31, fax. 70 21 25 41
 www.landisgyr.dk, dk.info@landisgyr.com

Lækagesøgning

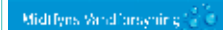


Landsdækkende Døgnservice
 Rugvænget 31, 2630 Taastrup,
 tlf. 70 20 95 10, fax 70 20 41 01
 mailto@leifkoch.dk – www.leifkoch.dk
 Lednings-, lækage- og spindelsøgning.

Målerlaboratorier

Brunata a/s
 Vesterlundvej 14, 2730 Herlev
 tlf. 77 77 70 00, fax 77 77 70 01
 www.brunata.dk, brunata@brunata.dk

Brunata Skovgaard a/s
 Høgevej 7, 6705 Esbjerg Ø
 tlf. 77 77 70 77, fax 77 77 70 87
 www.brunataskovgaard.dk
 e-mail: salg@brunataskovgaard.dk



Lombjergevej 22, 5750 Ringe
 Tlf. 62 62 12 05, Fax 62 62 27 05
 www.midtlynsvand.dk

Niveaumåling



Finlandsvej 1, 8660 Skanderborg
 Tlf. +45 43 68 50 00, fax +45 86 28 12 46
 Roskildevej 8-10, 2620 Albertslund
 Tlf. +45 43 68 50 00, fax +45 43 68 50 50
 www.hansbuch.dk



Nørregade 25, 7280 Sdr. Felding
 Tlf. 97 37 42 92, fax 97 37 47 48
 e-mail: mail@rotek.dk – www.rotek.dk
 Dataloggere og manuelle pejlere

Plastsvejsemaskiner



KWH Pipe (Danmark) AS
 Nordgårde 1, 4520 Svinninge
 Tlf. 46 40 53 11, fax 46 40 53 51
 www.kwhpipe.dk, sale@kwhpipe.dk

Pumper



Tagholm 1, 9400 Nørresundby
 Tlf. 7244 0250, fax 9817 5499



Ejby Industrivej 60, 2600 Glostrup
 tlf. 43 20 09 11, fax 43 20 09 99
 S&P@flygt.com, www.flygt.dk



Martin Bachs Vej 3, 8850 Bjerringbro
 tlf. 87 50 50 50, fax 87 50 51 51
 Info_gdk@grundfos.com, www.grundfos.dk



Sivmosevænget 4, 5260 Odense S
 tlf. 70 13 20 20, fax 66 13 11 22
 e-mail: pmx@munck-forsyning.dk
 www.munck-forsyning.dk
 Pumpeleverance og totalentreprise med LPS
 2000 tryk-afløbssystemet.

Radio Datatransmission

ComSystem A/S
 Porthusvej 9B, 3490 Kvistgård
 tlf. 49 13 96 93, fax 49 13 96 03
 e-mail: salg@comsystem.dk,
 www.comsystem.dk
 Alarmering, Datalogning og Video-
 overvågning

Rensning og desinfektion



Miljøvenlige rense- og desinfektions-
 produkter
 tlf. +45 70 260 400 – www.aquatex.dk



Nørregade 25, 7280 Sdr. Felding
 Tlf. 97 37 42 92, fax 97 37 47 48
 e-mail: mail@rotek.dk – www.rotek.dk
 Miljøvenlig rensning af filtre, rør, borer, tanke og iltningsinstallationer



Jørgen Højberg, tlf. 40 82 3000
 www.jh-dyk.dk, jh@jh-dyk.dk

Rør og fittings



Toldbodgade 88, 8900 Randers
 Tlf. 72 25 11 50, Fax 86 42 22 04
 www.boldsen.dk, online@boldsen.dk

Dantex Plastrør A/S
 Nørregade 25, 7280 Sønder-Felding
 tlf. 86 28 84 88, fax 86 28 81 52
 PEL-, PEM- og PEH-rør



Glynwed a/s
 Sandvadsvej 1, 4600 Køge
 tlf. +45 46 77 25 75, fax +45 46 75 54 30
 e-mail: info@glynwed.dk – www.glynwed.dk
 FRIALEN® PE-elsejsefittings



KWH Pipe (Danmark) AS
 Nordgårde 1, 4520 Svinninge
 Tlf. 46 40 53 11, fax 46 40 53 51
 www.kwhpipe.dk, sale@kwhpipe.dk



Wavinvej 1, 8450 Hammel
 tlf. 86 96 20 00, fax 86 96 94 61

REHAU A/S
 Industrivej 51A, Postboks 290, 4000 Roskilde
 tlf. 46 75 00 75, fax 46 75 00 77



Nørregade 25, 7280 Sdr. Felding
 Tlf. 97 37 42 92, fax 97 37 47 48
 e-mail: mail@rotek.dk – www.rotek.dk

Leverandører til VA-forsyninger



Håndværkervej 14, 9000 Aalborg
tlf. 96 30 60 00, fax 98 13 28 43
e-mail: sanistaal@sanistaal.dk
www.sanistaal.dk



Uponor Infrastruktur
Fabriksvej 6, 9560 Hadsund
tlf. 99 52 11 22, fax 98 57 20 22
infrastruktur.dk@uponor.com
www.uponor.dk



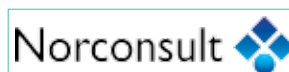
Uponor Infrastruktur
Fabriksvej 6, 9560 Hadsund
tlf. 99 52 11 22, fax 98 57 20 22
infrastruktur.dk@uponor.com
www.uponor.dk
Opgravningsfrie løsninger i plast



Virkelyst 70, 7400 Herning
Tlf. 97 11 7700 – www.skent.dk



Glostrup 4348 6645
Holeby 2723 6684
Odense 8220 3575
Sønderborg 8228 1426
Aabenraa 8228 1426
Haderslev 7352 2524
Kolding 8228 1426
Århus 8210 5170
Grenå 2723 7071
Viborg 8928 8142
Holstebro 9612 7565
Aalborg 9879 9876
info@grontmij-carlbro.dk
www.grontmij-carlbro.dk



Århus tlf. 86 99 37 99
Ballerup tlf. 44 20 98 34
web: www.norconsult.dk



Esbjerg tlf. 79 13 71 50
Fredericia tlf. 76 20 38 50
Haderslev tlf. 73 52 32 50
Herning tlf. 96 27 39 00
Kolding tlf. 76 34 37 00
København, Virum tlf. 51 61 10 00
Køge tlf. 56 64 57 00
Næstved tlf. 55 75 15 25
Odense tlf. 65 42 58 00
Slagelse tlf. 58 66 50 09
Svendborg tlf. 62 22 90 02
Sønderborg tlf. 73 42 30 40
Tønder tlf. 73 92 31 00
Veje tlf. 79 41 51 00
Viborg tlf. 86 64 20 04
Aabenraa tlf. 73 32 38 00
Aalborg tlf. 99 35 75 00
Århus tlf. 89 44 77 00



Adelgade 29, 8400 Ebeltøft
tlf. 86 34 36 00, fax 86 34 33 98
e-mail: info@vandmand.dk
web: www.vandmand.dk

Rådgivende ingeniører



Rådgivende Ingeniører FRI
Kirsebærallé 9-11, 3400 Hillerød
Tlf. 48 26 06 66, fax. 48 26 17 00
e-mail: dj@dj-co.dk, www.dj-co.dk



Aalborg tlf. 99 30 12 00
Viborg tlf. 87 28 11 00
Århus tlf. 87 38 61 66
Esbjerg tlf. 36 97 36 36
Odense tlf. 66 15 46 40
Roskilde tlf. 46 30 03 10
www.orbicon.dk

Rørrenovering



KWH Pipe (Danmark) AS
Nordgårde 1, 4520 Svinninge
Tlf. 46 40 53 11, fax 46 40 53 51
www.kwhpipe.dk, sale@kwhpipe.dk



Silkeborg: 86 80 63 44
Kastrup: 32 50 79 44
Aalborg: 98 11 63 44
Århus: 86 80 63 44
www.envidan.dk

INGENIØRGRUPPEN VARDE A/S

Rådgivende ingeniører F.R.I.
Ndr. Boulevard 88, 6800 Varde
tlf. 75 22 17 11, fax 76 94 00 20
www.igv.dk



København 44 57 60 00
Århus 87 50 87 00
Aalborg 98 12 19 11
Fredericia 75 93 50 30



Odense 63 141 800
Roskilde 88 191 000
Veje 76 401 000
Virum 88 191 000
Aalborg 98 799 000
Århus 88 191 000
web: www.alectia.com



Wavinvej 1, 8450 Hammel
tlf. 86 96 20 00, fax 86 96 94 61

PER AARSLEFF A/S – RØRTEKNIK

Lokesvej 15, 8230 Åbyhøj
tlf. 87 44 22 22, fax 87 44 24 49.
Industriholmen 2, 2650 Hvidovre
tlf. 36 79 33 33, fax 36 79 34 49



København tlf. 4588 4444
Århus tlf. 8627 3111
geo@geo.dk, www.geo.dk



København tlf. 45 97 22 11
Svendborg tlf. 62 21 43 11
Odense tlf. 63 11 49 00
Veje tlf. 76 42 64 00
Kolding tlf. 76 33 86 00
Esbjerg tlf. 79 18 17 77
Holstebro tlf. 96 13 72 30
Århus tlf. 87 39 66 00
Viborg tlf. 98 79 69 00
Aalborg tlf. 99 36 77 00
Ringsted tlf. 45 97 19 00
Silkeborg tlf. 87 22 57 00
Aabenraa tlf. 73 75 45 50



Allerød tlf. 48 10 42 00
Aalborg tlf. 96 30 64 00
Århus tlf. 87 32 32 32
Odense tlf. 63 12 15 81
Herning tlf. 96 26 62 26
Holstebro tlf. 97 42 20 55
Esbjerg tlf. 75 13 50 22
Kolding tlf. 76 60 26 00
Silkeborg tlf. 89 21 21 64
Hjørring tlf. 98 90 36 11
Frederikshavn tlf. 98 42 07 00
Brønderslev tlf. 98 82 43 00



Amagertorv 13,3., 1160 København K
Tlf. 33 14 00 81, web: www.watervision.dk
Vandressourcer og -forsyning, miljøøkonomi

Sparringspartnere



Amagertorv 13,3., 1160 København K
Tlf. 33 14 00 81, web: www.watervision.dk
Vandressourcer og -forsyning, miljøøkonomi

Styret underboring

Per Aarsleff A/S

Industriholmen 2, 2650 Hvidovre
tlf. 36 79 33 33, fax 36 79 33 49



Sivmosevænget 4, 5260 Odense S
tlf. 70 13 20 20, fax 66 13 11 22
e-mail: pmx@munck-forsyning.dk
www.munck-forsyning.dk
Lokalafdelinger: Skovlunde, Vejle, Esbjerg.



Søren Knudsen A/S

Virkelyst 70, 7400 Herning
Tlf. 97 11 7700 – www.skent.dk

Styring Regulering Overvågning

ABB A/S

Meterbuen 33, 2740 Skovlunde
Tlf. 4450 4450, fax 4450 4460
e-mail: abb.dk@dk.abb.com
www.abb.dk



Aarhusvej 38, 4800 Nykøbing F.
Tlf. 54 88 44 40, fax 54 86 14 92
www.contech-automatic.dk

Tankinspektion



Jørgen Høgberg, tlf. 40 82 3000
www.jh-dyk.dk, jh@jh-dyk.dk

Trykforøgningsanlæg



Martin Bachs Vej 3, 8850 Bjerringbro
tlf. 87 50 50 50, fax 87 50 51 51
Info_gdk@grundfos.com, www.grundfos.dk



Adelgade 29, 8400 Ebeltøft
tlf. 86 34 36 00, fax 86 34 33 98
e-mail: info@vandmand.dk,
web: www.vandmand.dk



Ejby Industrivej 60, 2600 Glostrup
tlf. 43 20 09 11, fax 43 20 09 99
S&P@flygt.com, www.flygt.dk

Vandbehandling

Kemira Water Danmark A/S

G-vej 3, 2300 København S
tlf. 75 45 25 55, fax 75 45 25 75
www.kemira.dk
Kemira Water Danmark A/S er dansk leverandør af fældningsmidler og polymer til drikke- og spildevandsrensning. Vi råder over markedets bredeste sortiment af jern- og aluminiumsbaserede produkter.



Hovedkontor og fabrik: Århusvej 79,
Stilling, 8660 Skanderborg, tlf. 87 93 83 00
Sjællandsafdeling: Høgevej 15A,
3400 Hillerød
tlf. 48 20 10 00
www.silhorko.dk, E-mail: info@silhorko.dk

Vandmålere

Brunata a/s

Vesterlundvej 14, 2730 Herlev
tlf. 77 77 70 00, fax 77 77 70 01
www.brunata.dk, brunata@brunata.dk

Brunata Skovgaard a/s

Høgevej 7, 6705 Esbjerg Ø
tlf. 77 77 70 77, fax 77 77 70 87
www.brunataskovgaard.dk
e-mail: salg@brunataskovgaard.dk



Industrivej 28, 8660 Skanderborg
tlf. 89 93 10 00, fax 89 93 10 01
www.kamstrup.dk, info@kamstrup.dk



Dalbergstrøget 5, 1.sal, 2630 Taastrup
Tlf. 70 21 25 30, fax. 70 21 25 40
www.landisgyr.dk, dk.info@landisgyr.com



Håndværkervej 14, 9000 Aalborg
tlf. 96 30 60 00, fax 98 13 28 43
e-mail: sanistaal@sanistaal.dk
www.sanistaal.dk



Adelgade 29, 8400 Ebeltøft
tlf. 86 34 36 00, fax 86 34 33 98
e-mail: info@vandmand.dk,
web: www.vandmand.dk

Vandstandspejlere

elwa-teknik

Svanekevej 12, 7400 Herning
tlf. 97 12 69 84, fax 97 21 76 72
www.elwa.dk – elwa@elwa.dk



Nørregade 25, 7280 Sdr. Felding
Tlf. 97 37 42 92, fax 97 37 47 48
e-mail: mail@rotek.dk – www.rotek.dk
Leverer alle typer af vandstandspejlere

Vandværksfirmaer, udførende



Spånnebæk 3B, 4300 Holbæk
tlf. 59 43 02 30, fax 59 44 27 50

Poul Christiansen A/S

Brøndborevej 1, 7841 Højslev
tlf. 97 53 52 22



Michael Drewsens Vej 23
8270 Højbjerg
Tlf. 87 44 10 55
bk@vandogteknik.dk, www.vandogteknik.dk



Ryttervangen 23, 7323 Give Tel. 76 73 37 50
E-mail: kemic@kemic.dk . www.kemic.dk



Hovedkontor og fabrik: Århusvej 79,
Stilling, 8660 Skanderborg, tlf. 87 93 83 00
Sjællandsafdeling:
Høgevej 15A, 3400 Hillerød,
tlf. 48 20 10 00
www.silhorko.dk, E-mail: info@silhorko.dk



Jernbanegade 5, 6070 Christiansfeld
tlf. 74 56 11 11, fax 74 56 32 69
www.vand-schmidt.dk

Ventiler og aktuatorer



Bizonvej 1, Skovby, 8464 Galten
tlf. 87 54 21 00, fax 87 54 21 20
Ventiler og tilbehør til vand- og gasforsyning
samt rensningsanlæg
e-mail: salg@avk.dk
www.avkventiler.dk



Jegstrupvej 3, 8361 Hasselager
tlf. 8948 9115, fax 8948 9318
e-mail: cac@danfoss.dk
www.socla.com

J.C. Hansen Metalvarefabrik Aps

Karetmagervej 21, 7100 Vejle
tlf. 75 85 84 08
jchansen@jchansen.dk
Kuglestopventiler – Indbygningsgarniturer –
Sommerhusgarniturer



Wavinvej 1, 8450 Hammel
tlf. 86 96 20 00, fax 86 96 94 61



Håndværkervej 14, 9000 Aalborg
tlf. 96 30 60 00, fax 98 13 28 43
e-mail: sanistaal@sanistaal.dk
www.sanistaal.dk



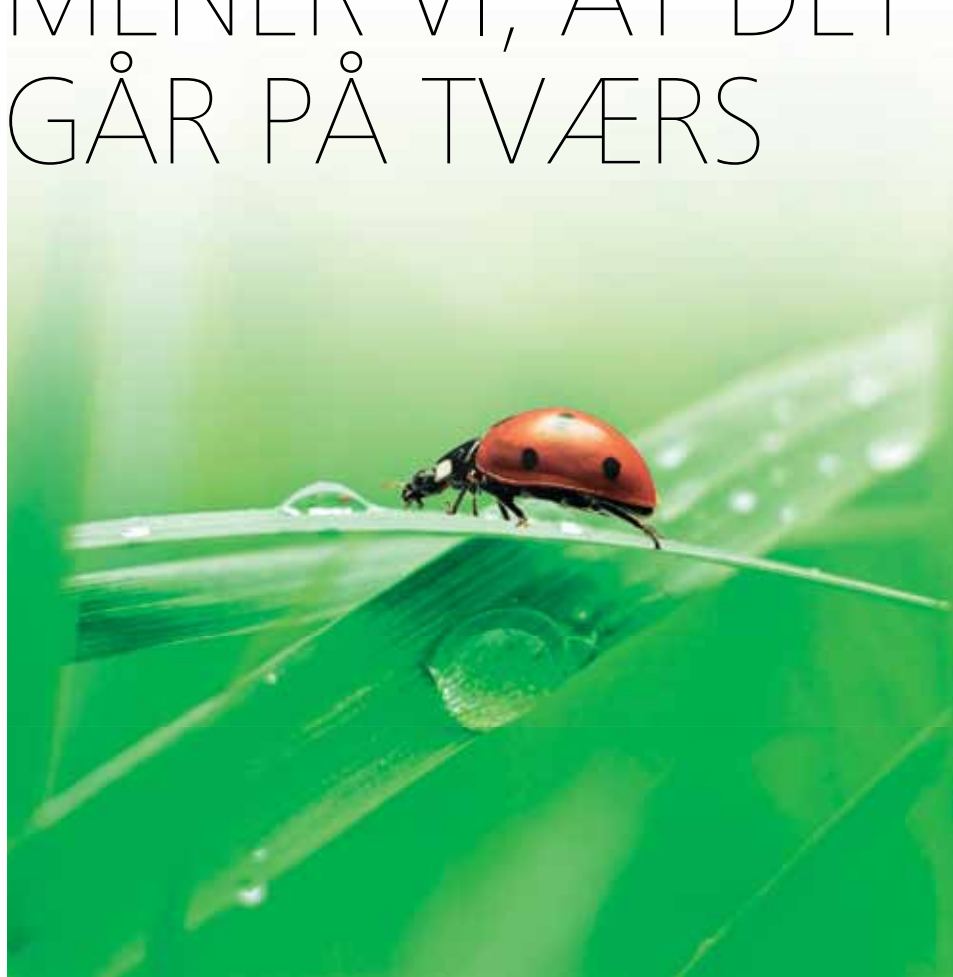
Adelgade 29, 8400 Ebeltøft
tlf. 86 34 36 00, fax 86 34 33 98
e-mail: info@vandmand.dk,
web: www.vandmand.dk

Værktøj og maskiner til plastbearbejdning



KWH Pipe (Danmark) AS
Nordgårde 1, 4520 Svinninge
Tlf. 46 40 53 11, fax 46 40 53 51
www.kwhpipe.dk, sale@kwhpipe.dk

DE FLESTE MENER, AT VAND LØBER NEDAD – I NIRAS MENER VI, AT DET GÅR PÅ TVÆRS



NIRAS har mere end 200
medarbejdere med ekspertise
inden for vand og natur.

**VAND OG -NATURPLANER PÅVIRKER FORVALTNINGER OG FORSYNINGER PÅ
TVÆRS AF FAGLIGE OG ADMINISTRATIVE GRÆNSER.**

I NIRAS SKABER VI BÆREDYGTIGE HELHEDER.

**KONTAKT OS OG HØR, HVORDAN VI HJÆLPER JER MED AT OPNÅ MERVÆRDI
OG SYNERGI.**